

Die Ciliaten vorübergehender Gewässer

Inauguraldissertation
der Naturwissenschaftlichen Fakultät
der
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
zur
Erlangung des Doktorgrades

vorgelegt von

Hubert Dingfelder
aus Coburg/Ofr.

1961

Jena
VEB Gustav Fischer Verlag 1962

Als Dissertation genehmigt von der Naturwissenschaftlichen Fakultät
der Universität Erlangen-Nürnberg

Tag der mündlichen Prüfung: 22. Februar 1961

Dekan:

Universitätsprofessor Dr. Gerhard Hesse

Berichterstatter:

Universitätsprofessor Dr. H.-J. Stammer

Universitätsprofessor Dr. W. Neuhaus

Sonderdruck aus: Arch. Protistenk. Bd. 105, S. 509—658 (1962)

Nachdruck verboten
Übersetzungsrecht vorbehalten

Aus dem Zoologischen Institut der Universität Erlangen

Die Ciliaten vorübergehender Gewässer

Von

Jörg Hubert Dingfelder

Mit 82 Abbildungen im Text



Inhaltsverzeichnis

A. Einleitung	510
B. Methodik	511
C. Ökologischer Teil	512
I. Die Fundorte	512
II. Zur Ökologie der Pfützenciliaten	515
1. Die Abhängigkeit der Organismen vom periodischen Charakter der Pfützen	515
2. Die Abhängigkeit der Organismen von der Nahrungsgrundlage	518
3. Abhängigkeit der Fauna von chemischen Faktoren	521
4. Abhängigkeit der Fauna von den Temperaturverhältnissen	525
5. Die Abhängigkeit der Organismen von mechanischen Einwirkungen	527
6. Die jahreszeitliche Verteilung des Auftretens der Pfützenfauna	532
7. Das Verhalten der Organismen zueinander	533
8. Der allgemeine Charakter der Pfützenfauna	536
9. Einige Bemerkungen zur Ökologie der periodischen Gewässer auf Rasengrund	537
D. Systematischer Teil	539
E. Faunenlisten	639
I. Wegpfützen	639
II. Rasengewässer	642
III. Verzeichnis der in den Pfützen außer den Ciliaten auftretenden Organismen	645
Zusammenfassung	648
Literaturverzeichnis	650

A. Einleitung

Seit den Tagen von O. F. MÜLLER und EHRENBURG wird die Ciliatenfauna der verschiedensten Lebensräume systematisch erforscht. An den mannigfaltigsten Orten der Erde wurden seither Untersuchungen angestellt, sei es in der kalten Zone oder in den Tropen, sei es in den heimischen Tümpeln, Teichen und Flüssen oder im Bereich des Meeres. Kaum ein möglicher Lebensraum wurde dabei ausgelassen, ob man die Ciliaten in den verschiedensten Aufgüssen, in Moospolstern oder gar in den Kiemenräumen unserer Landasseln (MATTHES 1950) untersuchte. Schon früh erkannte man die Bindung einzelner Arten an gewisse Milieubedingungen, aber erst die neuere Forschung des 20. Jahrhunderts fand ein gesteigertes Interesse an ökologischen Fragen und an der Beobachtung ganzer Lebensgemeinschaften.

Der Auftakt dieser Entwicklung für die Ciliatenforschung liegt etwa in den 20iger Jahren unseres Jahrhunderts. Besonders die 1928 von WETZEL veröffentlichte Arbeit über die ciliaten Leitformen des Faulschlammes steht auch heute noch einzigartig da. In neuester Zeit standen, um nur einige zu nennen, Arbeiten über die Ciliaten mariner Sandlückensysteme (FAURÉ-FREMIET 1950, BOCK 1953, DRAGESCO 1954, 1960), über die Fauna der Moosrasen (WENZEL 1953) oder über epizoische Peritrichen (NENNINGER 1948, LUST 1950) im Vordergrund. Bei all dieser Differenzierung der Ciliatenforschung muß es um so mehr erstaunen, daß sich bis in die neueste Zeit hinein niemand die Mühe nahm, die Gewässer, die im wahrsten Sinne des Wortes vor unserer Haustüre liegen, eingehend zu untersuchen. Von einigen Vorgängern, GRUBER (1880), ERLANGER (1890) und BRESSLAU (1919, 1922) abgesehen, gebührt so dem Ungarn GELEI das Verdienst, mit einer Anzahl von Arbeiten über Ciliaten der Straßenpfützen (1950), über die Marynidae der Sodagewässer von Szeged (1950) und über die Lebensgemeinschaft einiger temporärer Tümpel auf einer Viehweide (1954) das lange brachliegende Gebiet der extrem kurzfristigen Gewässer erschlossen und erstmalig eingehend dargestellt zu haben.

Es war mir daher eine interessante Aufgabe, die Ciliatenfauna ähnlicher Gewässer zu untersuchen, um so mehr als sich herausstellte, daß die wesentlichen Faunenelemente, wie sie GELEI in Natrongewässern und Weidetümpeln fand, auch in den kleineren Regenwasserpfitzen vorkommen und fast denselben Gesetzmäßigkeiten unterliegen. Die vorliegende Arbeit über die Ciliatenfauna der Regenpfützen und der Rasengewässer soll ein weiterer Beitrag zur Erforschung extrem kurzfristiger Gewässer sein.

Ich darf hier meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. STAMMER, der mir dieses Thema zur Bearbeitung übertrug, meinen aufrichtigen

Dank für manche Anregung und Förderung aussprechen. Mein besonderer Dank gilt auch Herrn Dr. MATTHES für manchen Rat und die Überlassung einer Anzahl wertvoller Sonderdrucke.

B. Methodik

Die in der Folge besprochenen Untersuchungen erstreckten sich vornehmlich auf die Regenwasserpflützen der Landstraßen und Feldwege, daneben auf verschiedene Rasengewässer.

Die Bestimmung der auftretenden Formen erfolgte in der Hauptsache nach KAHL (1930—1935). Die zu untersuchenden Proben wurden teils frisch, teils als Aufgußmaterialien eingebracht. Für Entnahme und Transport der Frischproben fanden Glasflaschen zu 100 ccm und Plastikflaschen mit Schraubverschluß zu 250 ccm Verwendung. Als eigentliche Schöpfgeräte dienten kleine Glastuben (Insektentuben). Ferner gehörten zur ständigen Ausrüstung: ein Handspaten, ein Blechlöffel und eine Reihe von kleinen Papiertüten und Plastikbeuteln zur Entnahme, bzw. zum Transport von Schlamm, Schlammkrusten, Rasenstücken und ähnlichem Aufgußmaterial. Die Beutel mit den Trockenproben (100—150 g) wurden mit den nötigen Daten versehen und konnten so beliebig lange aufbewahrt und zu gegebener Zeit, besonders in den niederschlagsarmen Perioden, untersucht werden. Die Entnahme der Frischproben erfolgte stets so, daß Oberfläche, Mitte und Grund der Pflützen erfaßt wurden. Eine solche Pflützenprobe setzte sich aus Einzelproben zusammen, die, über die ganze Pflützenfläche verteilt, aus verschiedenen Tiefen entnommen wurden. Bei der Entnahme der Trockenproben sammelte ich hauptsächlich nur die cystenhaltige obere Krustenschicht. Das Gebiet der Probenentnahme wurde nach dem Gesichtspunkt der Ergiebigkeit für die Lösung der verschiedenen Fragen, als auch nach exkursions-technischen Gründen gewählt. Eine günstig gelegene Beobachtungsstrecke fand sich besonders am Rande der Stadt Forchheim (Ofr.), nicht allzuweit von der Bahnstation, so daß das gesammelte Frischmaterial meist schon 1—2 Stunden nach Entnahme im Zoologischen Institut Erlangen untersucht werden konnte. Im Gegensatz zu Erlangen war die Umgebung der Stadt Forchheim durch ihren mehr ländlichen Charakter und ihre weniger sandigen Böden als Untersuchungsgebiet besser geeignet. Insgesamt wurden vom Spätsommer 1957 bis zum Herbst 1959 677 Proben von Wegen und 108 „Rasengewässer“ untersucht. Die Proben wurden meist durch Filtrieren angereichert, dann unter dem Binokular einer ersten Beobachtung unterzogen und schließlich zur weiteren Untersuchung in Petrischalen aufbewahrt. Es erwies sich für die meisten Formen als sehr vorteilhaft, sie direkt unter der Lupe mit einer Kapillarpipette herauszufischen. Die Untersuchung erfolgte wie üblich zuerst im freischwimmenden Zustand, dann unter dem Deckglas und, wenn erforderlich, nach Fixierung und Färbung. Zur Fixierung diente in der Regel gesättigte Sublimatlösung, häufig auch die Räucherung mit Osmiumsäuredämpfen mit nachfolgender Aufhellung durch einprozentige Sodaauflösung. Zur Kerndarstellung bewährte sich reine Essigsäure meist besser als die oft empfohlene Methylgrünessigsäure. In besonderen Fällen (Mikronuclei) tat Karminessigsäure die besten Dienste. Eine Anzahl der Proben wurde quantitativ untersucht. Um die quantitativen Verhältnisse abschätzen zu können, wurden aus einer gut durchmischten frischen Originalprobe jeweils 0,2 ccm entnommen, auf einige Objektträger in kleinen Tropfen verteilt und ausgezählt. Die verfünffachten Werte ergaben dann ein ungefähres Maß für die Dichte der einzelnen Arten pro ccm. Sehr dienlich war der

Auszählarbeit ein schwaches Okular mit eingelegtem Netzplättchen. Mit seiner Hilfe und der raschen und exakten Führung des Objektträgers durch den Kreutztisch konnten auch rasch-bewegliche Arten ziemlich genau erfaßt werden. Die Bestimmung chemischer Werte beschränkte sich auf die Feststellung der pH-Werte und des Säurebindungsvermögens. Die pH-Werte wurden mit Hilfe des MERCKschen Indikatorpapiers und der ihm beigegebenen Skalen bestimmt. Das Säurebindungsvermögen (SBV) wurde durch Titration von je 100 ccm geklärtem Pfützenwasser mit 1/10 n HCl gegen Methylorange ermittelt. Für die Aufgüsse aus Trockenmaterial erwiesen sich große Glasschalen von etwa 25 cm Durchmesser und 5—10 cm hohem Rand als besonders zweckmäßig. Die Bodenschicht wurde zur Vermeidung von Fäulnis stets dünn gehalten, die Wasserhöhe den Pfützenverhältnissen ungefähr angepaßt. Meist genügte ein Stehen der Aufgüsse über Nacht, um ein reiches Ciliatenmaterial zu erhalten. Die Aufgüsse wurden zunächst mit Regenwasser angesetzt. Erst später zeigte sich eine allgemeine Unschädlichkeit des Leitungswassers gegenüber den Pfützenorganismen, so daß dieses unbedenklich für Aufgüsse verwendet werden konnte. Die Rasenaufgüsse wurden ebenfalls in großen Glasschalen angesetzt.

Zur Beobachtung und Isolierung einzelner Formen und Individuen dienten Petrischalen, Salznäpfchen und Objektträger mit freien Flüssigkeitstropfen, die in verschlossenen Petrischalen über stark durchfeuchtetem Filtrierpapier aufbewahrt wurden.

C. Ökologischer Teil

I. Die Fundorte

Wie eingangs schon erwähnt, wurden im Verlauf der Untersuchungen von den Pfützen verschiedener Wege und von einigen Rasengewässern eine Anzahl von Proben eingebracht.

Die wichtigsten Fundplätze sollen hier in aller Kürze beschrieben werden. Als Hauptgebiet der Untersuchungen wurde besonders ein Weg günstiger Lage und wechselnden Charakters gewählt. Jener Weg, wir wollen ihn den „Hauptweg“ nennen, ist etwa 1½ km lang und zieht sich vom südlichen Stadtrand Forchheims bis zur Flurgrenze. Er ist nicht asphaltiert und weist, was die Art des Ausbaues, die Stärke der Verschmutzung und andere Eigenschaften betrifft, einige Unterschiede auf. Auch nimmt der Verkehr gegen die Flurgrenze hin ständig ab. All diese Umstände ermöglichen eine Gliederung der Gesamtstrecke in vier Abschnitte.

Hauptweg:

Abchnitt I: Dieser Wegteil ist am stärksten befahren. Die Verschmutzung durch den landwirtschaftlichen Verkehr sowie Durchwühlung und Zerreibung sind hier besonders stark. Die Pfützen sind groß und flach und versickern nur wenig in dem fest unterbauten Weggrund. Zu der starken Verschmutzung durch Mist und ähnliche Stoffe kommen am Stadtrand noch Auffüllungen mit Schutt und allerlei Haushalts-

abfällen und im Herbst das Fallaub der benachbarten Obstbäume hinzu. Eine reiche Ruderalflora begleitet den Wegrand. Feste Boden- oder Schlammkrusten, Pflanzenbewuchs oder auch Oscillatorienrasen können sich infolge des starken Verkehrs nicht ausbilden.

Abschnitt II: Dieser Abschnitt gleicht weitgehend dem vorhergehenden. Die Verkehrsintensität ist jedoch etwas geringer, so daß sich vom Verkehr gemiedene Glas- und Blechschuttinseln bilden können. In ihrem geschützten Bereich treten vereinzelt Oscillatorienrasen in den Pfützen auf. Die Verschmutzung ist immer noch bemerkenswert, nur fehlt hier das herbstliche Fallaub. Die zerreibende Wirkung des Verkehrs ist etwas geringer.

Abschnitt III: Auch dieser anschließende Wegteil gleicht weitgehend den vorigen. Er trägt aber nur noch einen kleinen Teil des landwirtschaftlichen Verkehrs. Verschmutzung und mechanische Faktoren wirken sich also weit weniger aus. Hier kommt es häufig zur Ausbildung von Schlammkrusten und Oscillatorienrasen in den Pfützen. Zur Zeit der Wiesenbewässerung liegt der Weg oft teilweise unter Wasser und ist so mit den überschwemmten Wiesen verbunden.

Abschnitt IV: Diese Strecke endlich stellt einen nur noch als Feldweg anzusprechenden Ausläufer des Hauptweges dar, der zu einigen Wiesen an der Flurgrenze führt. Entsprechend ist die Verkehrsintensität sehr gering und der Unterbau des nicht voll ausgefahrenen Weges schwach. Es treten tiefe Fahrrinnen, Löcher, flache Pfützen und Rasenstreifen nebeneinander auf. Die Sickerverluste auf dem locker gebauten Grund sind so groß, daß der Weg nur nach kräftiger Durchfeuchtung Pfützen führt. Die tiefen Fahrrinnen und Löcher sammeln aber nach kräftigen Regengüssen oft soviel Wasser, daß sehr lang anhaltende Pfützen entstehen können. Schlammkrusten und Oscillatorien sind verbreitet. Die typische Ruderalflora ist weitgehend durch Pflanzen der Wiesenraine ersetzt.

Neben dieser hauptsächlich untersuchten Strecke sollen noch einige andere Wege beschrieben werden.

Fußwege am Kanal:

Diese Wege entsprechen den ehemaligen Treidelpfaden des alten Donau-Main-Kanals. Durch ihre geringe Breite sind sie nur für Fußgänger und Radfahrer geeignet. Der feste Unterbau läßt kaum Hohlformen entstehen. Die Pfützen sind hier selten, meist flach und arm an organischer Substanz. Die Sandaufschüttung des ohnehin schmalen Weges macht die mechanische Zerreibung zu einem wichtigen Faktor.

Fußwege im Sportplatzgebiet (Forchheim):

Flache Pfützen und reiner Fußgänger- und Radfahrverkehr kennzeichnen auch diese Wege. Lediglich die dichte Flankierung mit Laubbäumen bringt einige Abweichungen von den vorigen. Das abgefallene Laub ist die Hauptquelle der in den Pfützen verfügbaren organischen Substanzen. Die Beschattung durch die Bäume verhindert vielfach ein allzu rasches Austrocknen der Pfützen. Die hier nur selten auftretenden tieferen Pfützen erreichen infolgedessen oft eine beträchtliche Lebensdauer.

Feldwege bei Sigritzau (Kreis Forchheim):

Die Wege sind durch tief ausgefahrene Fahrrinnen gekennzeichnet. Das Angebot an organischen Substanzen ist geringer als auf den Hauptwirtschaftswegen. Die mechanischen Einwirkungen machen sich in den engen Fahrgeleisen besonders stark bemerkbar. In den tiefen Geleisen hält sich das Regenwasser oft solange, daß auch höhere Organismen dort ein Auskommen finden.

Weg am Waldrand (Hainbrunnen bei Forchheim):

Der Weg liegt am Waldrand und wird nur für gelegentliche Holztransporte benutzt. Wegschäden werden kaum ausgebessert, so daß sich dort besonders große und lang ausdauernde Pfützen bilden. Die Zufuhr von organischen Stoffen ist gering. Von Interesse war daher die Einbeziehung dieses Weges in die Route einer Reitschule, wodurch die Stoffzufuhr schlagartig verbessert wurde.

Weg am Waldrand (Rathsberg bei Erlangen):

Dieser stets im Schatten liegende Weg dient als Zufuhr zum Ackergebiet. Der sandig-lehmige Untergrund zeigt eine gute Wasserhaltung. Die Pfützen sind groß und tief und dauern im Schatten lange an. Von Interesse war dieser Weg besonders durch seinen kalkarmen Untergrund und durch die geringen Konzentrationen seiner Pfützen.

Die untersuchten Regenwasserpfützen sind sämtlich kleine, flache Wasseransammlungen auf nacktem, unbewachsenem Untergrund. Ihr Wasserhaushalt ist gänzlich von den Niederschlagsmengen, der Verdunstung und Versickerung, von Sonneneinstrahlung, Wärme, Luftfeuchtigkeit und Windverhältnissen abhängig. Die Lebensdauer der Pfützen beträgt so meist nur wenige Tage. Die typischen Wegpfützen sind vornehmlich Räume der Stoffzufuhr, weniger der Produktion. Ihr Substanz-

bestand ist äußerst instabil. Werden durch die Niederschläge und die nachfolgende Verdunstung organische und anorganische Lösungen sowie feste Stoffe verschiedener Art gleichsam in abflußlosen Gebieten angereichert, so tragen heftigere Regenfälle, der über die Wege laufende Verkehr und endlich auch der Wind immer wieder zur Zerstreuung der angesammelten Substanzen bei. Die meist nur wenige Zentimeter tiefen Pfützen weisen naturgemäß sehr instabile Verhältnisse auf. Temperaturschwankungen und Wechsel der Konzentration sind gleichermaßen kennzeichnend, wie die durch den Verkehr bedingten Phasen starker Durchwühlung, Durchknetung und Zerreibung. Die oft starke Verschmutzung mit organischen Stoffen führt dank der guten Durchlüftung und Durchknetung nicht zu saproben Zuständen, macht aber die Wegpfützen zu Räumen reichlichen Nahrungsangebotes. Die Organismenwelt in solch charakteristischen Räumen ist, wie zu erwarten, begrenzt. In den Pfützen dominieren die niederen Lebensformen, hauptsächlich die Protozoen. Neben den Flagellaten und wenigen Rotatorien und Crustaceen beherrschen die hier besonders untersuchten Ciliaten den Lebensraum der Pfützen.

Neben den Pfützen auf Straßen und Wegen wurden folgende, später noch eingehend besprochene Gewässer untersucht:

Regenwasserpfützen in Wiesenmulden und auf grasbewachsenen Feldwegen, natürlich oder künstlich überschwemmte Wiesenflächen und regenwassergefüllte Ackerfurchen. Von dem oben kurz beschriebenen Typus der Wegpfützen unterscheiden sich die Rasengewässer durch den bewachsenen Untergrund, durch das Fehlen der mechanischen Zerstörungen und in einzelnen Punkten des Stoffhaushaltes.

II. Zur Ökologie der Pfützenciliaten

1. Die Abhängigkeit der Organismen vom periodischen Charakter der Pfützen

Die Pfützen sind besonders dadurch gekennzeichnet, daß ohne feste Regeln der aquatile Zustand in oft kurzer Zeit in einen staubtrockenen übergeht. Grundlegend muß man für die pfützenbewohnenden Organismen voraussetzen, daß sie durch Bildung von Cysten oder Dauerzuständen die lebensfeindlichen Phasen überbrücken können. Dabei müssen die Dauerstadien bei der extrem kurzen Lebensdauer der Pfützen rechtzeitig und in ausreichender Zahl vor Eintritt der Trockenheit gebildet werden, sei es, daß dies durch besonders kurze, der Lebensdauer der Pfützen angepaßte Lebenszyklen der Organismen erreicht wird oder daß diese prompt auf negative Einflüsse reagieren, indem sie Cysten bilden.

Als niedrigere Formen weisen die Ciliaten ohnehin nur kurze Lebenszyklen auf. Gegenüber höheren Formen, die oft komplizierte Entwicklungsgänge durchlaufen, sind die niederen eindeutig im Vorteil bei der Behauptung eines Lebensraumes, der nur kurze, für ein aktives Leben geeignete Perioden aufweist. So entfaltet sich in den Pfützen auch eine reiche Protozoenfauna, während die meisten höheren Organismen fehlen.

Eine direkte Anpassung an die Kurzfristigkeit ihrer Wohngewässer fehlt den untersuchten Formen jedoch. Bei der Regellosigkeit des Eintritts von Trockenperioden ist die Ausbildung endonomer Rhythmen, wie sie etwa bei Ciliaten von Gezeitentümpeln (von FAURÉ-FREMIET 1948 an *Strombidium oculatum* GRUBER 1884) beobachtet wurden, von vornherein unwahrscheinlich. Zwar ließen sich einzelne Formen (*Astylozoon vagans* und *Maryna umbrellata*) beobachten, die in frischen Pfützen sehr zeitig auftreten, um dann ebenso rasch ohne erkennbaren äußeren Grund wieder zu verschwinden. Aber auch diese Formen treten gelegentlich in länger stehenden Pfützen über längere Zeit auf. Die typische Pfützenfauna (*Spiretta*, *Spirofilopsis*, *Hypotrichidium*, die *Disematostoma*-, *Maryna*- und *Astylozoon*-Arten u. a. m.) findet sich denn auch in Pfützen, die schon 1½ bis 2 Wochen stehen.

Zudem tritt eine ganze Reihe von Arten auch in ausdauernden Gewässern auf. Eine Bindung an endonome Rhythmen ist im Falle der untersuchten Gewässer sinnlos, ja sie käme einer weiteren Verkürzung der ohnehin knapp bemessenen Vitalzeit gleich. Die Pfützenciliaten müssen also auf den Eintritt von negativen Umweltseinflüssen sinnvoll mit der Bildung von Cysten reagieren können. Fragt man aber nach den spezifischen die Encystierung auslösenden Reizen, so fällt auf, daß die Pfützen in ihren Eigenschaften (Konzentration, Verschmutzung, Nahrungsangebot) große Unterschiede aufweisen und außerdem in verschiedenen Reifegraden der Austrocknung zum Opfer fallen. Das weist darauf hin, daß es keine genau festlegbaren, engbegrenzten Werte physikalischer oder chemischer Natur gibt, die die Encystierung auslösen. Wohl darf man annehmen, daß die Ciliaten auf rasche extreme Änderungen von Umweltseinflüssen, wie sie besonders beim Eintrocknen einer Pfütze gegeben sind, mit Cystenbildung reagieren. Nur so wird es verständlich, daß sich auch wenig vermehrungsstarke Formen ohne Schwierigkeiten in den Pfützen halten können. Für die individuenreichen Arten käme noch die Möglichkeit in Frage, daß bei weiterbestehender aktiver Phase stets einige Cysten ausgeschieden würden, durch die dann ein Fortbestand der Art gesichert wäre. Dieser Fall ist offenbar bei den Maryniden möglich, die ihre Teilung ganz in das Cystenstadium verlegt haben. Doch gehen in den meisten

Fällen, wie man es oft an Aufgüssen oder aufbewahrten Proben beobachten kann, die gesamten Populationen gleichzeitig in den Cystenzustand über. Dies spricht wiederum für eine Reaktion auf ungünstige Verhältnisse.

Endlich ist noch zu erörtern, inwiefern sich auch bei den Cysten der pfützenbewohnenden Ciliaten Anpassungen an den kurzfristigen Charakter ihrer Lebensräume nachweisen lassen. Um die kurzen Vitalzeiten bestens auszunutzen, dürfte es für die Ciliaten vorteilhaft sein, möglichst rasch in die aktive Phase einzutreten. Dementsprechend lassen sich *Tillina* und manche Maryniden schon 30–40 Minuten nach der ersten Durchfeuchtung von staubtrockenem Aufgußmaterial in Infusionen beobachten. Im Durchschnitt läßt sich aber die typische Fauna erst nach etwa 4–6 Stunden in den Aufgüssen nachweisen. Dennoch bietet eine allzugroße Schlüpf-freudigkeit in bezug auf die Verhältnisse der Pfützen keine unbedingten Vorteile. Dauert es doch immer erst einige Zeit, bis sich die als Nahrungsorganismen wichtigen Bakterien und Flagellaten entwickeln. Allzu frühes Schlüpfen kommt dem Eintritt in einen nahrungsarmen, bedeutungslosen Raum gleich. Schon eine durchgehende Befeuchtung durch Tau oder Nieselregen könnte andererseits viele Tiere zum Schlüpfen bringen, die dann — ohne einen geeigneten Lebensraum zu finden — rasch der Austrocknung zum Opfer fielen. Dies legt die Annahme von Faktoren, die die Excystierung beeinflussen, nahe. LEPSI (1948) konnte für Fallaub bewohnende Ciliaten den die Excystierungsrate heraufsetzenden Einfluß von Mistdekokten nachweisen. Ähnliche Faktoren spielen vielleicht auch bei vielen Cysten der Pfützenbewohner eine Rolle. Unter den untersuchten Formen treten auch einige auf, die besondere Cystenformen bilden. Schon lange sind die Teilungscysten der Colpodiden und Maryniden bekannt, ebenso die an den präformierten äquatorialen Nähten aufspringenden Cysten von *Mycterothrix tuamotuensis* (BALBIANI 1887) und *Systilis hoffi* (BRESSLAU 1919). Unter den Pfützenciliaten bilden die *Disematostoma*-Arten förmliche „Sprungdeckelcysten“ (Abb. 51b, 52b, 53b); die Maryniden zeichnen sich wie üblich durch Teilungscysten aus. Alle genannten Formen stammen aus kurzfristigen Gewässern, und es bedeutet sicherlich einen Vorteil, wenn die knapp bemessene Zeit nicht durch langwierige Schlüpf- oder Teilungsvorgänge geschmälert wird. Auch die zahlreichen großen Poren der Cyste von *Bursaria* darf man wohl als Schlüpf erleichterung auffassen.

Endlich ist der Schlüpfvorgang nicht an eine vorhergehende Austrocknung der Cysten gebunden. Ruhezeiten, wie sie nach BRESSLAU (1919) für die Cysten von *Systilis hoffi*, ein seltenes Peritrich aus Rasenaufgüssen, gelten sollen, sind bei den Pfützenarten nicht nachweisbar. Die Cysten der

Disematostoma-Arten und mancher Maryniden schlüpfen ohne vorhergehende Austrocknung bei bloßer Frischwasserezufuhr, selbstverständlich auch die Cysten der reichlich vertretenen Ubiquisten.

Tabelle I

Die Ausdauer verschiedener Ciliaten in den Pfützen

Die Ziffern geben die Anzahl der Tage an, die einzelne Arten ausdauern können.

Die fetten Ziffern wurden durch die Beobachtung der Fauna sich selbstüberassener Aufgüsse gewonnen.

<i>Urotricha armata</i>		14	16
<i>Didinium balbianii</i>	7	14	16
<i>Actinobolina vorax</i>	7	14	16
<i>Nassula ornata</i>			16
<i>Nassula tumida</i>	9		16
<i>Phascolodon vorticella</i>		14	16
<i>Tillina magna</i>	7	14	
<i>Maryna umbrellata</i>	7		
<i>Maryna rottalensis</i>	7	9	
<i>Maryna ovata</i>	7	14	
<i>Disematostoma frontonii</i> forme			16
<i>Disematostoma invallatum</i>		9	16
<i>Disematostoma colpidioides</i>		14	16
<i>Woodruffia rostrata</i>	7		
<i>Bursaria truncatella</i>	9	14	16
<i>Halteria grandinella</i>	7		16
<i>Halteria minima</i>	7	9	14 16
<i>Strongylidium crassum</i>		14	
<i>Hypotrochidium conicum</i>	7	9	14 16
<i>Spirofilopsis tubicola</i>	7	9	14 16
<i>Spiretta plancticola</i>	7	14	16
<i>Paruroleptus strenuus</i> n. sp.	7		
<i>Stylonychia mytilus</i>		9	
<i>Opisthonecta henneguy</i>	7		16
<i>Astylozoon fallax</i>		14	16
<i>Hastatella radians</i>		9	14 16

2. Die Abhängigkeit der Organismen von der Nahrungsgrundlage

Einzige Ernährungsgrundlage der Pfützenorganismen sind auf den an sich nahrungsarmen Wegen zufällig abgelagerte organische Substanzen. Mist und Urin der Zugtiere, Haushaltungsschutt, Fallaub, verlorenes Heu und ähnliches Material kommt dort zusammen und wird in den Hohlformen angereichert. Der fortgesetzt über die Wege laufende Verkehr trägt zur raschen mechanischen Aufarbeitung all dieser Stoffe bei. Die

ständige Durchknetung und die gute Durchlüftung der Pfützen bedingen einen raschen Stoffabbau. Fäulnis, organischer Schlamm und nennenswerte Mengen von organischem Detritus können fast überhaupt nicht aufkommen, während Aufgüsse vom gleichen Boden bei mangelnder Durchlüftung und Perturbation rasch faulig werden. Ohnehin gelangen in die Pfützen wenig Feststoffe, dafür aber um so mehr organische Stoffe in gelöster Form. Man könnte die Pfützen am besten als ständig aufgerührte, gut durchlüftete Aufgüsse von Erde mit verdünnter Jauche bezeichnen. Der Organismenwelt stehen primär also meist nur gelöste Nahrungsstoffe zur Verfügung. Die pfützenbewohnenden Ciliaten finden daher nur in Bakterien und Flagellaten ihre Nahrung. So ist es nicht verwunderlich, daß unter solchen Bedingungen viele planktonische Formen auftreten, da auch von einem stabilen Substrat keine Rede sein kann. Unter den hypostomen Ciliaten sind die Flagellatenfresser *Phascodon vorticella* und *Cycologramma viridis* n. sp. typische und verbreitete Plankter. Von Bodenformen treten nur die Oscillatorienfresser, die *Nassula*-Arten, häufiger auf. Die Gattung *Chilodonella* ist bis auf die an der Oberfläche sich aufhaltende und Flagellaten fressende *Chilodonella uncinata* nur spärlich vertreten. Die trägen bodenbewohnenden Colpodiden erreichen in den Pfützen niemals den Individuenreichtum wie andernorts. Sogar *Tillina* bleibt eigentlich immer spärlich. Von den drei *Disematostoma*-Arten spielen die beiden bodenbewohnenden Formen nur eine geringe Rolle. Die schraubig gebaute, planktonisch lebende *Disematostoma colpidioides* hingegen bringt es manchmal zur Massenentwicklung und ist durchaus weit verbreitet. Die bakterienfressenden Maryniden stellen die einzige bedeutendere Gruppe von Bodenbewohnern. Diese halbsessilen Röhrenbewohner sind aber nie in größerer Zahl vertreten, eher schon Arten mit einer Tendenz zur planktonischen Lebensweise, wie *Maryna umbrellata*, die keine Röhren baut, sondern nur gelegentlich irgendeiner Unterlage aufsitzt, sich aber meist im freien Wasserraum bewegt. Sehr deutlich wird das Überwiegen planktonischer Formen bei den Hypotrichen. Die typischen, am Grunde laufenden Formen fehlen in den Pfützen fast völlig. Nur in sehr stark verschmutzten Pfützen, die dann auch etwas Detritus führen, sind sie zahlreicher vertreten. Leitformen der Pfützen sind hingegen die extrem umgebildeten und spezialisierten planktonischen Hypotrichen. Es sind die flagellatenfressende *Spiroseta*, *Hypotrichidium* und der Bakterienfresser *Spirofilopsis*. Letztere Form dürfte von einem röhrenbewohnenden Bodenbewohner abstammen. Bodenbewohner, wie die *Blepharisma*-Arten und *Frontonia* sind stets selten. Sie treten aber in stärker verschmutzten Pfützen, besonders in solchen mit Fallaub, reichlicher auf. Ganz ent-

sprechend der spärlichen Besiedlung des nahrungsarmen Pfützensgrundes sind auch bodenbewohnende Räuber, wie *Dileptus*, nur gelegentlich in größerer Zahl anzutreffen, während die gewandt schwimmenden Didiniiden in den Pfützen durchaus häufig sind. *Bursaria* hingegen findet in den weidenden Nassuliden hinreichend Nahrung. Der für den Biotop bezeichnendste Räuber *Actinobolina vorax* ist wiederum ein Planktont. Das Fehlen eines konstanten Substrates bewirkt auch bei den Peritrichen das Ausfallen sessiler Formen. Die stiellosen Astylozooniden, unter ihnen *Hastatella* mit ausgesprochenen Schwebestacheln, sind typische Plankter und als solche in den Pfützen weit verbreitet. Nicht selten treten obligatorische und fakultative Dauerschwärmer auf, so *Opisthonecta hennequy* und die Schwärmerform beibehaltenden Individuen von *Vorticella*-Arten. Hier wird durch Ausbildung einer Art „Neotenie“ das Ziel der Eroberung des freien Wasserraumes erreicht. Eindeutig geht aus den Beispielen hervor, daß das eigenartige Bild der Ciliatenfauna der Pfützen weitgehend von der Verteilung der Nahrung und der Instabilität des Substrates abhängt.

Die stark verschmutzten Pfützen sind von einzelnen Arten, die oft große Individuenzahlen erreichen, bevölkert. Bakterienfresser, wie *Homalogastra* und die Astylozooniden, finden sich am zahlreichsten in den Pfützen stärkster Verschmutzung und Trübung (Abschnitt I des Hauptweges) (Abb. 4).

In den weniger durchwühlten und getrübten, aber noch reichlich verschmutzten Pfützen (Abschnitt II des Hauptweges) fallen die oft in großer Zahl auftretenden Flagellatenfresser *Disematostoma colpidioides* und *Phascolodon vorticella* und der Bakterienfresser *Spirofilopsis tubicola* auf. In den nur wenig verschmutzten Feldwegpfützen (Abschnitt IV des Hauptweges) (Abb. 2, 4) dagegen erreicht kaum eine Art höhere Dichten. Dort ist aber die Fauna artenreicher (Abb. 5), was vielleicht mit darauf zurückzuführen ist, daß in den nahrungsärmeren Räumen keine deutliche Konkurrenz durch massive Ausbreitung einzelner Arten vorkommt. Die Abhängigkeit der Pfützenfauna vom Nahrungsangebot zeigte sich auch an verschiedenen anderen Stellen. Deutlich traten im Herbst, aber auch zur Zeit der Heuernte manche Formen häufiger auf. Laub und Heuräste bieten Formen wie *Opisthonecta*, Astylozooniden, *Homalogastra*, aber auch *Blepharisma* und *Paruroleptus* eine ausreichende Nahrungsgrundlage, um zahlreicher zu erscheinen. An einem Waldweg (Hainbrunnen bei Forchheim), der in einen neu eröffneten Reitschulbetrieb einbezogen wurde, konnte mit dem Wechsel von oligotrophen zu eutrophen Verhältnissen fast schlagartig das Auftreten der typischen Pfützenformen beobachtet werden. Mit der Verschmutzung durch die Pferdeäpfel ging das Auftreten

von *Disematostoma colpidioides* und *Spirofilopsis tubicola* parallel. Nicht zuletzt hängt das Nahrungsangebot in den Pfützen auch von der jeweiligen Konzentration ab. Mit der fortschreitenden Eindunstung steigen die Konzentrationen der Jauchestoffe und Salze, zusätzlich reichern sich die Nahrungsorganismen Bakterien und Flagellaten an. So sind denn auch Pfützen mäßiger Niederschlagsperioden durch die Entwicklung einer reichen Fauna gekennzeichnet, die während längerer Regenzeiten infolge der allgemeinen Verdünnung nicht zur Entfaltung kommt. Ganz besonders deutlich ließ sich dies auch im Frühjahr beobachten. Kaum kommt es etwa Mitte April zu den ersten warmen Tagen, so treten im Gefolge der Eindunstung und Durchwärmung in den vorher winterlich öden Pfützen-gewässern die typischen Ciliaten (*Spiretta*, Maryniden u. a.) auf. GELEI (1954) bezeichnete einzelne Formen als Bewohner konzentrierter Gewässer; doch treten die einzelnen Arten, wie in der Folge noch zu erläutern ist, auch in schwach konzentrierten Gewässern auf, wenn ihnen nur genügend Nahrung geboten wird.

3. Abhängigkeit der Fauna von chemischen Faktoren

Die untersuchten Arten wiesen viele Beziehungen zur Fauna der von GELEI untersuchten Natrongewässer Ungarns auf. Es lag also nahe zu untersuchen, wie weit die Pfützenorganismen außer von den jeweiligen pH-Werten auch von den Konzentrationen, insbesondere der Karbonate, irgendeine Abhängigkeit zeigten. So wurden denn einmal die pH-Werte, zum anderen das Säurebindungsvermögen (SBV = die bis zur Neutralisation von 100 ccm Pfützenwasser verbrauchte Menge in ccm von n/10 HCl) bestimmt.

Die beigegebene Tabelle II gibt für eine Anzahl von Arten die Intervalle der pH-Werte und der Werte des Säurebindungsvermögens (SBV) an. Dabei handelt es sich nur um Intervalle, wie sie sich aus der Beobachtung ergaben, nicht um die absoluten, das Fortkommen der einzelnen Arten begrenzenden Werte. Schon NOLAND (1925) und FAURÉ-FREMIET (1950) wiesen auf die geringe Abhängigkeit der Ciliaten von bestimmten engen pH-Grenzen hin. Die gegebene Tabelle zeigt für viele Formen weitgespannte pH-Bereiche. Gleichmaßen fallen die SBV-Werte durch große Spannen auf. Daraus geht hervor, daß die untersuchten Pfützen nicht zu den typischen Karbonatgewässern zu rechnen sind und damit auch die vorkommenden Ciliaten nicht zu den an höhere Konzentrationen gebundenen Formen zählen. Derartige Verhältnisse sind auch — zieht man den ständigen Wechsel zwischen Konzentrierung und „Aussüßung“ in den Pfützen in Betracht — kaum zu erwarten. Vielmehr weist die Pfützenfauna „euryha-

line“ Züge auf. *Astylozoon vagans*, *Spiretta*, *Spirofilopsis* und die verschiedenen Maryniden sind im reinen Regenwasser ebenso verbreitet wie in Natrongewässern. *Hastatella radians*, *Woodruffia rostrata* und *Nassula citrea* treten im Brackwasser, in den Natronpfützen und in den gewöhnlichen Regenpfützen und sogar in solchen auf, die weitgehend frei von Karbonat sind. Ließ sich keine Bindung der Pfützen an engbegrenzte Bereiche der pH- und SBV-Werte nachweisen, so zeigen die gewonnenen Daten das Milieu als schwach basisch und von wechselnden Konzentrationen bestimmt. Da eigentliche Fäulnisvorgänge weitgehend unterbunden sind, bleiben die pH-Werte zumeist im basischen Bereich.

Die SBV-Werte, welche ungefähr der Gesamtkonzentration der Pfützen parallel laufen, geben weiterhin ein gutes Maß für das Alter der jeweiligen periodischen Gewässer ab, da ja die Eindunstung umso stärker ist, je länger eine Pfütze andauert. So läßt sich mit Hilfe der SBV-Werte ein allgemeiner Lebenslauf der Pfützen aufstellen. Die frischen Regenpfützen mit niederen SBV-Werten weisen in der Regel nur wenige Arten und geringe Individuendichte auf. Bei fortschreitender Reife nehmen sämtliche genannten Größen zu. Im Altersstadium mit den höchsten SBV-Werten endlich geht die Artenzahl stark zurück, wobei aber einige Spezialisten trotz des extremen Milieus sehr hohe Individuenzahlen erreichen (Abb. 1). Von anderen Faktoren wurden gelegentlich und rein informatorisch der NH_3 - und NO_3 -Gehalt der Proben untersucht. Die Reaktionen mit Neßlers Reagenz waren meist nur sehr schwach. Der Ammoniakgehalt spielt demnach in den Pfützen kaum eine Rolle. Die Prüfung auf Nitrat mit Brucin-Schwefelsäure hingegen ergab einen Durchschnitt von 1—10 mg/l. Hieraus ergibt sich ein Vorherrschen der Oxydationsvorgänge in den Pfützen.

Anschließend ist noch der direkte Einfluß der Verschmutzung auf die Ciliaten zu erörtern. Es darf nicht übersehen werden, daß vor allem tierische Exkretstoffe (Urin) auf viele Ciliaten giftig wirken. Die Pfützenbewohner müssen hier wohl ziemlich resistent sein. Innerhalb der untersuchten Fauna lassen sich kaum Arten nachweisen, denen durch eine stärkere Verschmutzung Grenzen gesetzt wären. Lediglich im Abschnitt I des Hauptweges war das Fehlen von *Halteria* und *Spirofilopsis* auffällig. Größere Arten, wie *Tillina* und eine Reihe anderer Bakterienfresser, traten aber in diesen stark verschmutzten und durchwühlten Pfützen reichlich auf. Wiederholt ließ sich aber nachweisen, daß beide Gattungen auch in stark verjauchten Gewässern gut fortkommen. Es liegt also wohl mehr an einem schädlichen Einfluß der Trübung durch den aufgewirbelten Schlamm, der die beiden Formen nicht aufkommen läßt.

Eine eigenartige Wirkung der Verschmutzung scheint im Falle einiger Peritrichen vorzuliegen. Im allgemeinen fehlen die festsitzenden Arten. Doch kommen immer wieder Peritrichen-Schwärmer (z. B. *Vorticella microstoma*) vor, die offenbar nie in festsitzende Formen übergehen. Ähnliche Vorkommen von Dauerschwärmern hat LINDNER (1899) aus fauligen Aufgüssen als Ascoidschwärmer beschrieben. KAHL (1935) beobachtete in

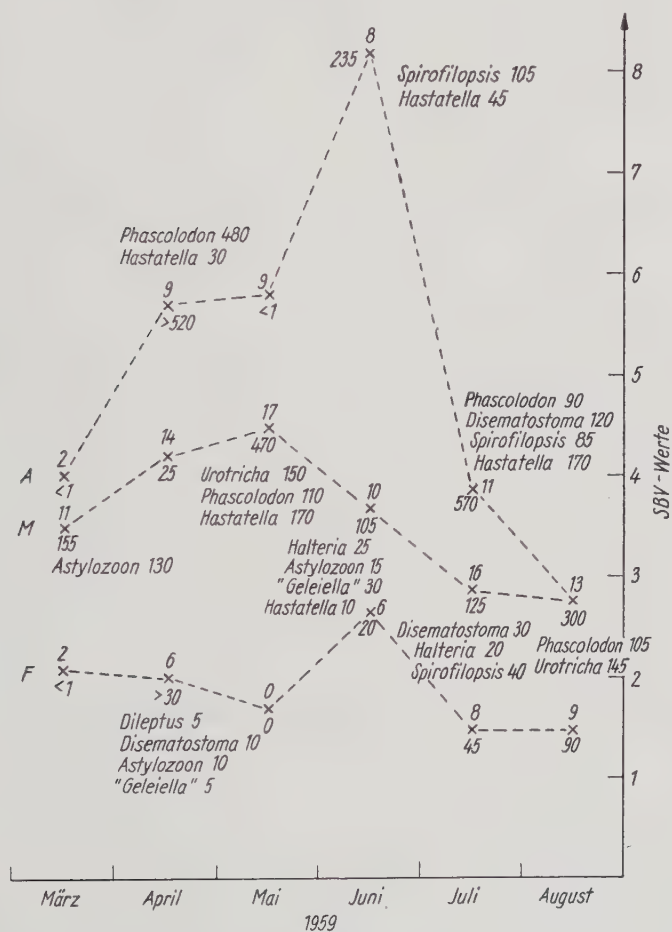


Abb. 1. Frische (F), mittelreife (M) und alte (A) Regenpflützen im Vergleich. Die Kurven stellen die Faunenwandlung eines kleinen Wegabschnittes während verschiedener Monate in Abhängigkeit von der Konzentration (SBV = Säurebindungsvermögen) und Besiedlungsdauer dar.

Die oberen Zahlen geben die jeweilige Artenzahl, die unteren die Gesamtdichten der Ciliaten/cem an. Zusätzlich sind einige Faunen mit den entsprechenden Einzeldichten eingefügt.

einem Tümpel mit faulendem Laub und im Oldesloer Salzwasser Dauerschwärmer von *Vorticella rhabdophora* (STOKES 1885), so daß man vielleicht diese Erscheinung auf einen extremen Chemismus der Wohngewässer zurückführen kann (s. a. S. 520).

Ein besonderes Kapitel, das wohl am besten im Zusammenhang mit dem Chemismus der Pfützensgewässer behandelt wird, stellt endlich das gehäufte Auftreten von tektinabscheidenden Formen dar. Etwa 10 % aller in den Wegpfützen vorkommenden Ciliaten-Arten scheiden Tektinröhren, dicht anliegende Hüllen oder auch locker über die Körperoberfläche verstreute Tektinkörper aus. Besonders fallen die Röhrenbauer — verschiedene Maryniden, *Spirofilopsis*, *Stichotricha*, *Strongylidium* und *Cyrtolophosis* — auf, ferner das seltsame *Astylozoon vagans*. Lockere körnige Überzüge kommen gelegentlich bei *Astylozoon fallax*, *Hastatella*, *Opisthonecta*, *Phascolodon* und *Bursaria* vor. Es ist nun bemerkenswert, daß sich solche Formen nicht nur in den verschmutzten und wechselnd konzentrierten Pfützen besonders häufig beobachten lassen, sondern auch in verschiedenen anderen extremen Lebensräumen, wie in Natrongewässern, Thermalgewässern und in H_2S -haltigem Milieu. STILLER (1954) beobachtete bei vielen aus Thermal- und Schmutzwässern stammenden Peritrichen, die in gewöhnlichen Gewässern keinerlei Hüllenbildung aufweisen, des öfteren die Abscheidung dicker Tektinmäntel oder wenigstens von körnigen Überzügen. Es scheint also tatsächlich ein Zusammenhang zwischen Besonderheiten des Chemismus und der Tektinausscheidung zu bestehen. Dies deckt sich auch mit den Experimenten von BRESSLAU, dem Entdecker des Tektins, der durch Wärmereize und chemische Beeinflussung die Tektinabscheidung bei verschiedenen Ciliaten induzierte. — Im alkalisch-ammoniakalischen Medium (vgl. natronhaltige und verjauchte Gewässer!) wurde sogar Röhrenbildung bei *Colpidium colpoda* erzielt. — BRESSLAU schloß aus der starken Adsorptionsfähigkeit der Tektinhüllen für verschiedene Farbstoffe auf eine entgiftende Wirkung des Tektins. Es ist gut vorstellbar, daß dies zutrifft. Daneben mag auch die Bedeutung der Tektinabscheidung in einer Exkretion schon im Körper der Organismen gebundener schädlicher Stoffe bestehen. Man könnte dabei an eine verstärkte Ca-Ausscheidung denken, ähnlich wie sie etwa durch WOHLFARTH-BOTTERMANN (1950) für die Trichocystenausstoßung bei *Paramecium* aufgezeigt wurde. Das wäre besonders in den konzentrierteren, karbonatreichen Pfützen sinnvoll.

Einen mechanischen Schutz gegen Feinde oder Vertrocknen stellen die Tektingebilde andererseits nicht dar. *Spirofilopsis tubicola* und *Astylozoon vagans* fallen häufig den räuberischen Didinien, Bursarien und Podophryen zum Opfer. Beim Austrocknen werden sowohl die zarten Tektinhüllen als

auch ihre Bewohner durch den Druck des sich senkenden Flüssigkeitshäutchens zerquetscht.

Tabelle II

Pflützenciliaten und pH- und SBV-Werte

	SBV	pH
<i>Disematostoma frontoniiforme</i>	1,5— 4,5	6,2—7,6
<i>Chilodonella uncinata</i>	1,4— 5,5	6,2—7,8
<i>Cylogramma viridis</i> n. sp.	1,4— 5,7	6,2—7,4
<i>Didinium balbianii</i> f. <i>rostratum</i>	1,9— 5,8	6,4—7,4
<i>Didinium balbianii</i>	0,3— 6,6	5,8—7,8
<i>Woodruffia rostrata</i>	1,4— 6,8	6,2—7,4
<i>Urotricha armata</i>	1,5— 7,1	6,4—7,8
<i>Stylonychia mytilus</i>	1,4— 7,2	6,8—8,0
<i>Nassula ornata</i>	1,7— 7,6	6,4—7,6
<i>Maryna rottulensis</i>	1,7— 7,6	6,4—7,4
<i>Astylozoon vagans</i>	1,5— 7,6	6,2—8,0
<i>Maryna umbrellata</i>	1,4— 8,2	6,2—7,4
<i>Maryna ovata</i>	1,4— 8,9	6,2—7,5
<i>Bursaria truncatella</i>	1,5— 8,9	6,4—8,0
<i>Halteria grandinella</i>	0,8— 8,9	5,8—8,0
<i>Hypotrichidium conicum</i>	1,5— 8,9	5,8—7,6
<i>Spiretta plancticola</i>	1,7— 8,9	6,2—7,6
<i>Nassula tumida</i>	1,3— 9,3	5,8—7,8
<i>Phascolodon vorticella</i>	1,5— 9,3	6,2—7,8
<i>Homalogastra setosa</i>	1,1— 9,6	6,2—7,5
<i>Halteria minima</i>	1,4— 9,6	5,8—7,6
<i>Spirofilopsis tubicola</i>	1,5— 9,6	6,2—8,0
<i>Astylozoon fullax</i>	1,1— 9,6	6,2—7,6
<i>Hastatella radians</i>	1,7— 9,6	6,4—7,8
<i>Actinobolina vorax</i>	2,1— 9,9	6,4—7,5
<i>Colpoda cucullus</i>	1,1— 9,9	6,2—8,0
<i>Tillina magna</i>	1,1— 9,9	6,2—7,6
<i>Disematostoma invallatum</i>	1,3—11,0	5,8—8,0
<i>Dileptus margaritifer</i>	0,8—11,9	5,8—7,8
<i>Disematostoma colpidioides</i>	0,3—11,9	5,4—7,8
<i>Strongylidium crassum</i>	0,3—11,9	5,8—7,8
<i>Opisthonecta henneguy</i>	1,0—11,9	5,8—8,0

4. Abhängigkeit der Fauna von den Temperaturverhältnissen

Die kleinen und flachen Pflützengewässer sind im Sommer einer starken Sonneneinstrahlung und durch ihren meist dunklen Untergrund einer zusätzlichen Erwärmung ausgesetzt. Wassertemperaturen über 30 °C, manchmal sogar von 43 °C, sind keine Seltenheit. Durch Versuche mit der prallen Sonne ausgesetzten oder im Thermostaten gehaltenen Aufgüssen wurde die Widerstandsfähigkeit der Pflützenciliaten gegenüber hohen

Temperaturen geprüft. Die typische Pfützenfauna wurde auch durch Temperaturen von 47—50 °C nicht abgetötet. Sogar bei 52 °C fanden sich noch aktive Tiere, während bei etwa 55 °C keine Ciliaten mehr festzustellen waren. Die beigegebene Tabelle III bringt einige der Daten. Zoochlorellen beherbergende Arten, *Psilotricha viridis* (von GELEI 1954 bei 34 °C beobachtet!) *Disematostoma colpidioides*, *Disematostoma invallatum* und *Paramecium bursaria* überstehen unbeschadet ihrer Symbionten Temperaturen über 30 °C. Die Ciliaten der Pfützen erfahren also durch die oft starke Erwärmung ihrer Umgebung keine merkliche Beeinträchtigung. Die typische Fauna tritt in den Pfützen nur im Sommer auf. Dennoch liegt nicht etwa eine Anpassung an wärmere Gewässer vor. In einzelnen Fällen fanden sich *Spirella*, *Spirofilopsis* und *Disematostoma colpidioides* in winterlichen Pfützen unter einer dünnen Eisdecke. In Rasengewässern treten Formen, wie *Maryna rottalensis*, *Woodruffia rostrata* und *Opisthonecta henneguy*, ebenfalls im Winter, oft auch unter einer Eisdecke, auf. Die Beschränkung der Pfützenfauna auf die wärmere Jahreszeit erklärt sich wohl aus grundlegenden Unterschieden in der Versorgung mit Nahrung.

Tabelle III

Daten zur Wärmeresistenz von Pfützenciliaten

Die Ziffern entsprechen den Celsiusgraden, bei denen die einzelnen Formen lebend beobachtet wurden.

	°C				
<i>Didinium balbianii</i>	35	43	47	50	52
<i>Nassula ornata</i>	35				
<i>Nassula tumida</i>		43			
<i>Tillina magna</i>		43	47	50	
<i>Woodruffia rostrata</i>	35				
<i>Maryna spec.</i>					52
<i>Disematostoma frontoniiiforme</i>		43		50	52
<i>Disematostoma invallatum</i>				50	
<i>Disematostoma colpidioides</i>	35	43	47		
<i>Strombidium viride</i>			47	(für diese Art tödliche Temperatur)	
<i>Halteria minima</i>	35	43			
<i>Hypotrichidium conicum</i>	35	43			
<i>Spirofilopsis tubicola</i>	35	43	47	50	
<i>Spirella planeticola</i>	35	43		50	
<i>Oxytricha spec.</i>					52
<i>Paruroleptus strenuus</i> n. sp.		43			
<i>Stylonychia mytilus</i>		43	47		
<i>Opisthonecta henneguy</i>	35	43	47	50	
<i>Astylozoon fallax</i>	35				
<i>Hastatella radians</i>	35	43			
<i>Podophyra fallax</i> n. sp.	35		47		

5. Die Abhängigkeit der Organismen von mechanischen Einwirkungen

Zur Gestaltung der Pfützen und ihrer Fauna trägt — worauf besonders auch GELEI (1954) hinwies — der über die Wege laufende Verkehr wesentlich bei. Wohl selten wird ein Lebensraum so intensiv durchwühlt und sein Grund so der Zerreißung und Zerstampfung ausgesetzt, wie dies bei den Pfützen der Fall ist. Die Organismen solcher Umweltsverhältnisse unterliegen einer ständigen mechanischen Auslese. Verkehrsarme Gebiete weisen infolgedessen andere Verhältnisse auf als die verkehrstarken. Es liegt auf der Hand, daß größere und individuenarme Arten weit mehr der mechanischen Auslese unterliegen als die kleinen und zahlreichen Formen. Auf den verschieden stark frequentierten Abschnitten des untersuchten Hauptweges kamen diese Abhängigkeiten besonders klar zutage. Mit der auf dem Hauptweg vom Stadtrand zur Flurgrenze (Abschnitt I bis IV) ständig abnehmenden Verkehrsintensität ließ sich parallel-laufend stets ein Anwachsen des Artenreichtums feststellen (Abb. 5 d, Liste der Pfützenciliaten S. 639.) Zudem sind die einzelnen Arten auf den verkehrsschwachen Wegen horizontal weiter verbreitet als auf den intensiv benutzten (Abb. 2). Auf den schwach befahrenen Wegen sind die Areale der einzelnen Arten ziemlich geschlossen, auf den stark befahrenen dagegen sehr lückenhaft. Ein großer Prozentsatz an sich bewohnbarer, sogar ein Nahrungsoptimum bietender Pfützen unterliegt hier der Verödung infolge mechanischer Zerstörungen. So kommt es zu paradoxen Bildern, daß einzelne Arten in Gebieten, in

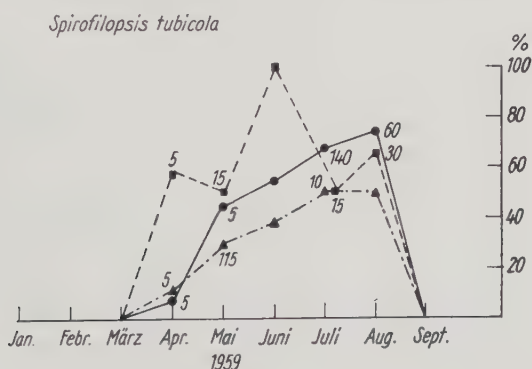


Abb. 2. Beispiel der Verbreitung einer mittelgroßen Art (*Spirofilopsis tubicola* 55—97 μ) in Abhängigkeit von der Verkehrsstärke.

Fehlen im stark befahrenen Bereich (+), weite Verbreitung bei Individuenarmut in (■). Verkehrsstärke: Von + über ○, △ nach ■ abnehmend = Hauptweg I—IV. Ordinate: Prozentzahl der fründigen Proben. Indices: Maximale Zahl der Ciliaten/cem.

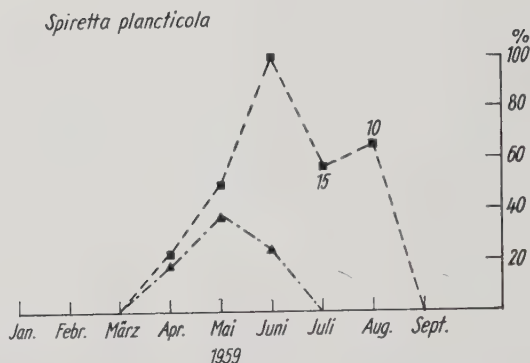


Abb. 3. Beispiel der Verbreitung einer großen und vermehrungsschwachen Art (*Spiretta plancticola* 97—160 μ). Völliges Fehlen im stärker befahrenen Bereich (+ ○). Zeichenbedeutung wie in Abb. 2.

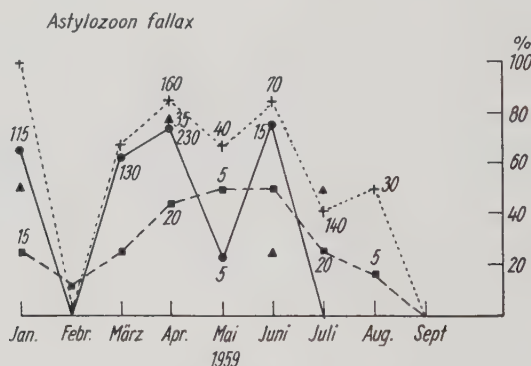


Abb. 4. Beispiel der Verbreitung einer kleinen, nahrungsreiche Räume bewohnenden Art (*Astylozoon fallax* 36—58 μ). Weite Verbreitung und größte Dichten im stark befahrenen und verschmutzten Bereich (+). Zeichenbedeutung wie in Abb. 2.

denen sie die größten Dichten erreichen, also optimale Bedingungen vorfinden, nur wenig verbreitet sind, auf den nahrungsarmen Randwegen aber überall anzutreffen sind, ohne nennenswerte Individuenzahlen aufzuweisen (Abb. 2). Unbeeinflusst bleiben nur hinreichend kleine Arten. Bei ihnen kehren sich die Verhältnisse völlig um. Sie sind auf den stark verschmutzten und befahrenen Wegen am weitesten verbreitet und erreichen dort die größten Dichten. In den nahrungsarmen, wenig befahrenen Räumen nimmt sowohl ihre Dichte als auch der Prozentsatz ihrer Verbreitung ab (Abb. 4). Die ausmerzende Wirkung der mechanischen Faktoren wird allenthalben deutlich. Die Pfützen auf hartem, mit Rollsand bedecktem Grund, die Pfützen der Wegmitte gegenüber den randlich gelegenen und

die engen Fahrgeleise erwiesen sich stets als besonders anfällig für die mechanische Zerstörung ihrer Fauna. Besonders in längeren Trockenzeiten fällt die Zerreibung der Cysten zwischen den Sandkörnern ins Gewicht (Abb. 5). Während die im Wasser verteilten Organismen der Vernichtung weitgehend ausweichen, sind die an die Schlammkrusten gebundenen Dauerstadien dem Zermahlen mehr oder minder preisgegeben. Dementsprechend bedeuten längere Regenperioden eine Einschränkung dieser Zerstörungen. In ausgesprochenen Feuchtperioden dringt denn auch manche sonst ausgemerzte größere Art (*Spirella*, *Bursaria*) in stärker befahrene Gebiete vor, die ihr sonst verschlossen blieben. Ähnlich treten in Perioden anhaltender Niederschläge auch in den sonst ziemlich faunenleeren Pfützen stark beanspruchter Wege (z. B. Fahrgeleise, Pfützen mit Rollsand) viele sonst unterdrückte Arten auf. Längere Trockenperioden wirken sich, wie zu erwarten, entgegengesetzt aus. Die sommerliche Trockenheit führt stets zu deutlichen Depressionen der Ciliatenfauna (Abb. 5). Ganz besonders wurde dies im Sommer 1959 deutlich, wo nach mehrwöchiger Trockenheit bei den endlich wieder einsetzenden Regenfällen im Oktober sogar die Pfützen des Hauptweges kaum mehr von Ciliaten besiedelt waren. Nicht anders als durch die verschieden starke Auslese ist auch die im Sommer 1958 gegenüber 1959 stärkere Verbreitung einzelner Faunenelemente zu erklären. Während des feuchteren Sommers von 1958 fand sich eine ganze Anzahl von Ciliaten (*Didinium*, *Actinobolina*, Maryniden, die *Disematostoma*-Arten, *Bursaria*, verschiedene *Nassula*-Arten, *Opisthonecta*) weiter verbreitet als im folgenden Trockenjahr. Im trockenen Sommer 1959 verschwanden außerdem die Rotatorien und Crustaceen fast gänzlich aus den Pfützen. Die in den Trockenperioden oder auch im Winter, der gleichermaßen durch vorwiegende Zerstörung gekennzeichnet ist, gesammelten Aufgußproben ergaben ebenfalls nur einen geringen Bestand an Cysten. Eine Ausnahme machten aber die Proben, die an verkehrsgeschützten Stellen gesammelt wurden.

Besonders die großen Arten haben unter der Zerreibung zu leiden (Abb. 3). Ein Großteil der höheren Formen wie Rotatorien und Crustaceen fällt schon aus diesem Grunde aus. Das gleiche ergibt die Verbreitung der großen und wenig vermehrungskräftigen Ciliaten. *Bursaria*, *Spirella* und *Nassula ornata* kommen nur auf wenig befahrenen Wegen vor (s. Liste der Pfützenciliaten S. 639); es sei denn, sie finden im stark befahrenen Gebiet verkehrsgeschützte Stellen. So treten diese Formen gerne im Schutzbereich von Glas- und Blechschuttinseln auf, während sie sonst weit und breit nicht zu beobachten sind. Nicht minder wirkt sich Begünstigung der kleineren Formen innerhalb der einzelnen Arten aus. Viele Pfützenformen

sind durchschnittlich kleiner als ihre Artgenossen in größeren und ruhigeren Gewässern. Einige Arten wiesen sogar Größenunterschiede entsprechend ihrer Herkunft von verschiedenen stark benutzten Wegteilen auf. Es scheint, daß durch die ständige Auslese in den Pfützen kleine Stämme herausgezüchtet werden. Bei manchen Arten (*Disematostoma colpidioides* und *Bursaria truncatella*) treten in den Pfützen mittlere Größen auf, während in den ungestörten Gewässern die Variationsbreite sehr viel größer ist und sowohl kleinere und größere Tiere als in den Pfützen zu beobachten sind (Tabelle IV, V). Wieweit endlich die ständige Durchwühlung auf die Pfützenorganismen einwirkt, wurde teilweise schon besprochen. WETZEL (1928) beobachtete an Faulschlammtümpeln das gänzliche Zusammenbrechen der typischen Fauna nach überreicher Einschwemmung von mineralischen Trübungsstoffen. Die wenig beweglichen Bodenbewohner in den Pfützen werden durch das ständige Aufwirbeln von kolloidalen Schlammteilchen und größerem Schlamm nur allzuleicht begraben.

Die eigenbeweglichen Oscillatorien sind nicht umsonst die einzigen pflanzlichen Organismen, denen es gelingt, den Boden der Pfützen zu besiedeln. Unter den Ciliaten fehlen die festsitzenden Peritrichen gänzlich.

Das Suktor *Podophrya fallax* n. sp. findet sich nur in den nur selten zerwühlten Pfützen (Abschnitt IV des Hauptweges), und auch die röhrenbewohnenden, halbsessilen Maryniden dringen nie in sehr stark aufgewühlte Gebiete (Abschnitt I des Hauptweges) ein. Bezeichnenderweise findet sich dort aber verhältnismäßig häufig die fast ganz planktonisch lebende *Maryna umbrellata*.

Tabelle IV

Die Verkleinerung von Pfützenciliaten

Durch die mechanische Auslese bewirkte Größenunterschiede auf verschieden stark befahrenen Wegteilen.

	Hauptweg	
	Abschnitt II stark befahren	Abschnitt IV schwach befahren
<i>Holophrya</i> (<i>Aciaryophrya</i>) <i>collaris</i>	47 μ	79—122 μ
<i>Actinobolina</i> <i>vorax</i>	75—150 μ	134—150 μ
<i>Disematostoma</i> <i>frontonii</i> forme	144—171 μ	177—235 μ
<i>Disematostoma</i> <i>invallatum</i>	122—134 μ	128—159 μ
<i>Bursaria</i> <i>truncatella</i>	238—506 μ	354—848 μ
	Einzelfund in I — stark befahren — 195 μ	
<i>Spirofilopsis</i> <i>tubicola</i>	55—85 μ	64—97 μ
<i>Astylozoon</i> <i>fallax</i>	36—52 μ	42—58 μ
<i>Astylozoon</i> <i>vagans</i>	43—55 μ	43—67 μ
<i>Hastatella</i> <i>radians</i>	30—55 μ	30—70 μ

Tabelle V

Verkleinerung der Pfützenbewohner
gegenüber Bewohnern anderer Lebensräume

a = Wegpfützen, b = Größenangaben nach KAHL und anderen Autoren und nach eigenen Messungen in anderen Gewässertypen.

	a	b
<i>Holophrya nigricans</i>	100 — 120 μ	110 — 180 μ
<i>Urotricha armata</i>	20— 36 μ	40— 45 μ
<i>Urotricha obliqua</i>	44— 58 μ	45— 70 μ
<i>Enchelys simplex</i>	70— 103 μ	120— 150 μ
<i>Actinobolina vorax</i>	75— 150 μ	200 μ WENRICH 1929
<i>Dileptus margaritifer</i>	155— 220 μ	250— 400 μ
<i>Nassula tumida</i>	54— 97 μ	100— 120 μ
<i>Nassula elegans</i>	98— 280 μ	200— 300 μ
<i>Phascolodon vorticella</i>	50— 75 μ	90— 100 μ
<i>Chilodonella cucullulus</i>	100— 110 μ	130— 300 μ
<i>Chilodonella bavariensis</i>	55— 60 μ	90— 100 μ
<i>Chilodonella uncinata</i>	43— 50 μ	50— 90 μ Moos 28 μ WENZEL 1953
<i>Tillina magna</i>	122— 189 μ	180— 360 μ Rasenaufguß
<i>Maryna rottalensis</i>	48— 96 μ	110 μ BAUMEISTER 1942
<i>Paramecium caudatum</i>	158— 244 μ	203— 311 μ AUMANN 1952
<i>Disematostoma invallatum</i>	122 — 195 μ	200— 300 μ GELEI 1954
<i>Disematostoma colpidioides</i>	79— 128 μ	49— 220 μ Waldweg
<i>Homalogastra setosa</i>	25— 37 μ	30— 41 μ Feldweg
<i>Uronema marinum</i>	24— 27 μ	30— 50 μ
<i>Ophryoglena flava</i>	200— 207 μ	250— 400 μ 255 μ Rasenaufguß
<i>Blepharisma lentis</i>	63— 90 μ	150 μ GELEI 1954
<i>Bursaria truncatella</i>	238 — 848 μ 500—1000 μ KAHL 1912	195— 930 μ Rasenaufguß 1500 μ PERTY 1849
<i>Hypotrichidium conicum</i>	91— 122 μ	90— 150 μ
<i>Spiretta plancticola</i>	97— 160 μ	160 μ u. m. GELEI 1954
<i>Paruroleptus piscis</i>	250— 300 μ	300— 400 μ
<i>Steinia inquieta</i>	149— 152 μ	100— 170 μ
<i>Stylonychia mytilus</i>	122— 190 μ	100— 300 μ

Tabelle VI

Vergrößerung von Pfützenbewohnern
gegenüber Bewohnern anderer Lebensräume

a = Wegpfützen, b = Größenangaben nach KAHL und anderen Autoren aus verschiedenen Biotopen.

	a	b
<i>Didinium balbianii</i>	49—160 μ	60—100 μ
<i>Nassula ornata</i>	155—317 μ	250 μ
<i>Nassula citrea</i>	60—100 μ	70— 90 μ
<i>Chilodonella labiata</i>	60—110 μ	65— 70 μ
<i>Colpoda tripartita</i>	61— 96 μ	60— 80 μ
<i>Frontonia acuminata</i>	110—164 μ	60—150 μ
<i>Halteria grandinella</i>	25— 43 μ	20— 40 μ

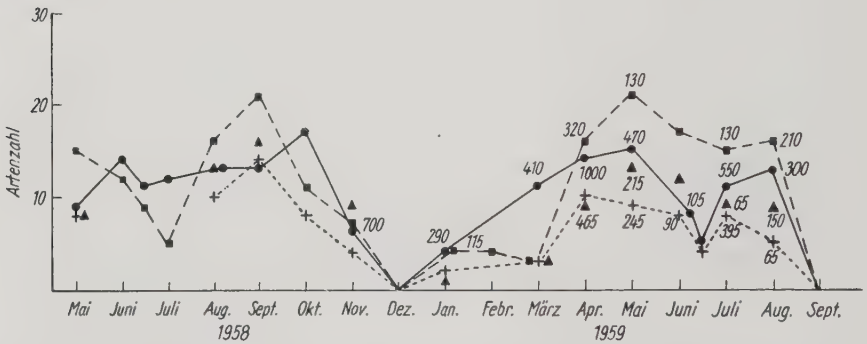


Abb. 5. Die maximale Artenzahl (Ordinate) und die maximalen Gesamtbesiedlungsdichten/ccm (Indices) während verschiedener Jahreszeiten auf den verschiedenen stark befahrenen Abschnitten des Hauptweges (Abschnitt I—IV = +, O, Δ—■). Deutlich lassen sich Depressionen während sommerlicher Trockenzeiten erkennen.

6. Die jahreszeitliche Verteilung des Auftretens
der Pfützenfauna

Der Schwerpunkt des Auftretens der Pfützenorganismen liegt in den Sommermonaten. Sowohl die Verbreitung der einzelnen Arten als auch die Artenzahl nehmen vom Frühjahr zum Sommer hin zu, um gegen den Winter hin wieder stark abzunehmen (Abb. 5). Nur längere Trockenperioden bewirken in dieser gleichmäßigen Auf- und Abwärtsentwicklung depressive Störungen. Zugrunde liegen diesen Abläufen die jahreszeitlichen Verschiedenheiten der Temperatur, der Sonneneinstrahlung und des Gesamtklimas. Zusätzlich nimmt in der kalten Jahreszeit auch der Verkehr und damit die Verschmutzung der Wege ab. Selbstverständlich sind auch die

Konzentrationen der winterlichen Pfützen geringer. Lange schon ist die relative Unempfindlichkeit der Ciliaten gegenüber winterlichen Temperaturen bekannt. Auch in Kleingewässern, so unter der Eisdecke überschwemmter Wiesenflächen, findet sich, wie schon erwähnt, im Winter eine reiche Ciliatenfauna. Einige Pfützenciliaten, die unter solchen Verhältnissen beobachtet wurden, sind weiter oben besprochen. Im Vergleich zu jenen Rasengewässern aber erscheinen die winterlichen Pfützen der Wege als nahrungsarme Räume. Sie besitzen keine Vegetation, deren Zersetzungsprodukte einer reichen Organismenwelt zur Nahrung dienen könnten.

Die Zufuhr von Mist und Jauche nimmt, wie gesagt, im Winter ab. Damit wird die Existenzgrundlage der Ciliaten beträchtlich geschmälert. Nur durch sich zersetzendes Fallaub werden einzelne Formen, die bakterienfressenden Opisthoneuten, Astylozooniden und Homalogastren im Frühjahr und Herbst so begünstigt, daß sie zu diesen Zeiten weit verbreitet und besonders zahlreich vertreten sind. Die winterlichen Gewässer unterliegen einer geringeren Eindunstung. Für die Pfützen bedeutet das eine Verdünnung der Nährlösung, in der die Nahrungsorganismen der Ciliaten, die Bakterien und Flagellaten, gedeihen. Entsprechend bedingen die ersten warmen Tage im Frühjahr eine rasche Entfaltung der typischen Pfützenfauna. Nicht zuletzt ist es von Bedeutung, daß in der kühleren Jahreszeit die Lebensdauer der Pfützen beträchtlich verlängert ist. Damit kommt die Ansammlung größerer Mengen zersetzbarer und als Nahrung verwendbarer Substanzen, wie sie für die trockenen Perioden so bezeichnend ist, in den kühleren und feuchteren Monaten kaum zustande. Vielmehr macht sich in den länger andauernden Gewässern die biologische Selbstreinigung stark bemerkbar. Endlich ist bei den ausgesprochen winterlichen Temperaturen sicher auch die Lebenstätigkeit der abbauenden Mikroorganismen herabgesetzt. WETZEL (1928) beobachtete in Faulschlammtümpeln den durch Ausfall bestimmter kälteempfindlicher Bakterien verursachten Rückgang bakterienfressender Ciliaten. Winterliche Wegpfützen fallen dementsprechend auch viel häufiger durch starke Verjauchung auf als sommerliche. Das Wasser ist dann gelb gefärbt und riecht jauchig, was im Sommer infolge rascheren Abbaus fast nie zu beobachten ist. In dem jahreszeitlich verschiedenen Nahrungsangebot liegt jedenfalls der Schlüssel zum Verständnis des nur auf die warmen Monate beschränkten Auftretens der Pfützenfauna.

7. Das Verhalten der Organismen zueinander

Selten wird ein Lebensraum durch seine Instabilität so die Beobachtung der feineren ökologischen Beziehungen zwischen seinen Bewohnern er-

schweren wie die Pfützen, die durch geradezu sprunghafte Wechselhaftigkeit und Mangel an Gleichgewichtszuständen gekennzeichnet sind.

Ständig findet auf den Wegen eine Durchmischung von Faunenelementen statt. Der Verkehr verschleppt cystenhaltige Schlammteilchen weithin, und heftige Regenfälle und der vom Wind verwehte Staub tun zur Verbreitung der niederen Fauna das ihrige. Jede sich frisch bildende Pfütze baut auf dem Grundstock zufällig zusammengekommener Arten ihre Fauna auf, wobei selbstverständlich nur gut oder einigermaßen gut angepaßte Formen zur Entwicklung kommen. Doch ehe sich zwischen den einzelnen Arten deutliche Gleichgewichtszustände einstellen können, ist die Lebenszeit der Pfützen meist schon wieder abgelaufen. So sind es denn die größeren Beziehungen zwischen den Organismen, die zuerst ins Auge fallen, die Beziehungen zu systematisch höher stehenden Organismen, zu räuberischen Arten und endlich noch einige Fälle starker Nahrungskonkurrenz. Es ist immer wieder eine auffallende Erscheinung, daß die in den normalen Pfützen so reiche Protozoenfauna sehr rasch verdrängt und ausgelöscht wird, wenn sich z. B. nach reichlichen Regenfällen in den nun langdauernden Pfützen höhere Organismen entwickeln können. Dann beherrschen nicht mehr die Ciliaten, sondern planktonische Rotatorien, Cladoceren und sogar Culicidenlarven das Bild.

Besonders in den Pfützen, die keinerlei schützende Vegetation, Spalträume und ähnliche Zufluchtsorte aufweisen, können sich überlegene Formen rasch durchsetzen. Zu den langdauernden Pfützen zählen tiefe Fahrgeleise, Pfützen in schattiger Lage u. a. Sie alle führen aber bald eine typische Ciliatenfauna, wenn die höheren Organismen in extremen Trockenperioden durch die Verstärkung des kurzperiodischen Charakters der Gewässer ausgemerzt werden. Ähnliche Breitenwirkungen, wie bei Rotatorien und den anderen höheren Gruppen, lassen sich auch für einzelne räuberische Ciliaten feststellen. Besonders in den leicht zu durchsetzenden kleinen Pfützen kommt es häufig zur Dominanz der Räuber. Man findet dann ausgesprochene *Didinium*-, *Actinobolina*-, *Dileptus*- und *Podophrya*-Pfützen, in denen eine der genannten Arten vorherrscht.

Die gleichen Vorgänge lassen sich an aufbewahrten Proben oder an Aufgüssen beobachten. Sehr rasch setzen sich in den kleinen, wenig gegliederten Räumen, wie sie eine mehr oder minder große Glasschale darstellt, Rotatorien, *Didinium*, *Bursaria* und andere Räuber durch, wobei die ursprünglich reiche Fauna völlig veröden kann.

Geringer als vermutet scheint nach einigen meiner Beobachtungen die Gefräßigkeit von *Epiphanes senta* zu sein. So verlief das gleichzeitige Auftreten individuenreicher Populationen dieses Rotators und des Peritrichs *Opisthonecta henneguy* durchaus friedlich.

Die einzige deutliche Beobachtung über Nahrungskonkurrenz konnte am Beispiel der Pfützenperitrichen *Opisthonecta* und *Astylozoon* gemacht werden. Die erstgenannte, sehr große Schwärmerform verdrängt bei häufigem Vorkommen gerne die kleineren Bakterienfresser, besonders die *Astylozooniden*, aber auch *Homalogastra setosa*.

Sind schon diese Fälle des massiven Gegeneinanders von Organismen nur selten zu beobachten, so ist es ungleich schwieriger, die Gültigkeit der allgemeinen ökologischen Regeln auch für die Pfützen nachzuweisen. Anscheinend wider jede Regel treten in den Pfützen immer wieder verschiedene Arten derselben Gattung oder auch ökologisch ziemlich gleichwertige Formen nebeneinander auf. Manchmal kann man auch eine gleichzeitige Massentwicklung solcher Arten beobachten. Die verschiedenen *Astylozooniden*, *Disematostoma*-, *Halteria*- und *Nassula*-Arten kommen oft gleichzeitig und mit großer Individuenzahl nebeneinander vor.

Zweifellos beruht dieses Phänomen hauptsächlich auf dem unruhigen, Gleichgewichtslagen nur selten zulassenden Charakter der Pfützen. In den oft eutrophen Aufgüssen, wie sie die Pfützen letztlich darstellen, entfalten sich die einzelnen Arten mit nahezu explosiver Wucht. Dabei ist zunächst Raum und Nahrung in ausreichender Menge, ja im Überfluß vorhanden. Bis sich endlich die Konkurrenz einzelner Formen geltend machen könnte, ist der Lebensraum schon wieder dem staubtrockenen Zustand anheimgefallen. Bei den raschen Veränderungen, die die untersuchten periodischen Gewässer durchmachen, sind außerdem alle Phasen der Reife und Entwicklung des Milieus auf einen kurzen Zeitraum zusammengedrängt. Formen, die eigentlich frische Pfützen den konzentrierteren vorziehen, geraten so leicht unter Arten, die besonders ausgereifte Pfützen besiedeln. In Wirklichkeit kann man bei vielen der nebeneinander vorkommenden Arten tatsächlich verschiedene Optima ihrer Entfaltung feststellen.

Astylozoon vagans und *Maryna umbrellata* sind in Frischwasserpfüten viel häufiger. *Hastatella radians* und *Maryna rottalensis* bevorzugen die mehr konzentrierten Gewässer. *Halteria minima* und *Halteria grandinella* können einander sogar deutlich vertreten.

Viel ausgeprägter kommen aber die ökologischen Beziehungen zutage, wenn man die langdauernden Pfützen herausgreift und ihre Faunen denen mittlerer Reife und geringen Alters gegenüberstellt (Abb. 1). GELEI (1954), der die den Pfützen ähnlichen, aber länger ausdauernden Tümpel auf einer Viehweide untersuchte, konnte von ausgesprochenen *Spirofilopsis*, *Phascodon*- oder *Disematostoma*-Tümpeln sprechen. In diesem Fall war den Organismen genügend Zeit gegeben, Gleichgewichtslagen einzuspielen. In den kurzfristigen Pfützen beobachtet man Ähnliches nur selten. An einer

Zusammenstellung frischer, reiferer und alter Pfützen läßt sich deutlich eine gewisse Stabilisierung der Faunenverhältnisse nachweisen. Die frischen Pfützen weisen nur einen geringen Artenbestand auf, der zwar durch einige Spezialisten (*Maryna umbrellata*, *Astylozoon vagans*) gekennzeichnet ist, sonst aber in seiner Zusammensetzung dem Zufall überlassen bleibt. Bei ausreichender Reife des Milieus steigen die Individuenzahlen deutlich an, und es ist eine besonders große Zahl von Arten nachzuweisen. Diese Phase entspricht einer Periode der allgemeinen Expansion und einem durchschnittlichen Milieu, wie es für die normalen Pfützen der Wege am häufigsten zu beobachten ist. Jene Stufe der Entwicklung wird meist durch rasche Verdunstung zum Endstadium. Erreicht aber eine Pfütze ein etwas höheres Alter, so wird das Milieu mehr von extremen Faktoren bestimmt; aber auch die Gleichgewichtszustände können sich einstellen. Die in der mittleren Phase noch vorhandenen Gäste werden durch Spezialisten ersetzt. Gleichzeitig sinkt die Artenzahl gegenüber der mittleren Phase, wobei aber die Individuenzahlen oft ansteigen.

Welche der eigentlichen Pfützenformen dabei die dominierende Stellung einnimmt, hängt von den äußeren Umständen und vom Zufall ab.

Bemerkenswert ist auch die Tatsache, daß in den alten Pfützen keine gleichzeitigen Maxima konkurrenzfähiger Arten auftreten. Es dominiert dann nur ein Flagellatenfresser *Disematostoma colpidioides* oder *Phascolodon vorticella* über die anderen, oder *Spirofilopsis* vertritt die Bakterienfresser. So darf gesagt werden, daß die ökologischen Gesetzmäßigkeiten auch für die Pfützenfauna gelten. Nur die natürliche Instabilität des Biotops täuscht chaotische Zustände vor.

8. Der allgemeine Charakter der Pfützenfauna

Die vorhergegangene Besprechung der in den Pfützen wirksamen Umweltfaktoren ließ diese als ziemlich extreme Lebensräume erscheinen. Wie eingangs schon erwähnt, kann sich in einer so gestalteten Umwelt nur eine spezielle, gut angepaßte Fauna halten. So ist denn auch die Ciliatenfauna der Wegpfützen im Verein mit der Fauna ähnlicher Gewässer deutlich von der der meisten anderen Lebensräume geschieden. Neben dem Vorkommen so eigentümlicher Faunenelemente, wie sie die verschiedenen röhrenbewohnenden Ciliaten und viele, oft bizarre Planktonformen darstellen, ist besonders bemerkenswert, daß neben vielen Ubiquisten auch eine große Zahl von Arten auftritt, die auf periodisch feuchte Biotope beschränkt sind. Eine Reihe von diesen ist bisher sogar nur aus Wegpfützen und sehr ähnlichen Gewässern bekannt. Dies ist umso verwunderlicher, als man bei der Widerstandsfähigkeit vieler Pfützenbewohner gegenüber

extremen Schwankungen der Umweltsverhältnisse eher an eine sehr weite Verbreitung solcher Arten auch in anderen Biotopen denken möchte. Andererseits läßt sich auch der Gesamtbestand der Pfützenfauna nicht willkürlich verändern. Einschleppungen aus Nachbarbiotopen, im vorliegenden Fall Vermischung verschiedener Faunen durch Überschwemmungen infolge der Wiesenbewässerung, kommen kaum vor oder sind nur von kurzer Dauer. Die Ciliatenfauna der Pfützen ist also ziemlich scharf begrenzt und darf als ein Komplex von Arten betrachtet werden, der in seiner eigentümlichen Ausprägung und Zusammensetzung an gut durchlüftete, verschmutzte, bakterien- und flagellatenreiche Gewässer angepaßt und teilweise sogar eng an sie gebunden ist. Als eigentlicher, von dieser Fauna fest besetzter Lebensraum kommen nur die größeren Pfützen und etwas länger dauernden Wiesentümpel, wie die GELEI (1954) untersuchte, in Betracht. Nur hier kann man von einer echten Biocoenose sprechen, während die durchschnittlichen, kleinen Pfützen nur zeitweise besetzt werden können und zeitweise wiederum völlig aufgegeben werden müssen.

9. Einige Bemerkungen zur Ökologie der periodischen Gewässer auf Rasengrund

Diese Gewässer, die völlig andere Nahrungsverhältnisse aufweisen und auch der für Wegpfützen so typischen mechanischen Auslese entbehren, waren im Vergleich zu den letzteren von besonderem Interesse. Die hier in Frage kommenden Proben stammen aus durch Regenwasser oder Überschwemmungswasser überfluteten Wiesenmulden, aus Hohlformen rasenbewachsener Wege, wassergefüllten Ackerfurchen und endlich aus einem von Flußwasser gespeisten Sickertümpel. Insgesamt wurden 108 solche Proben untersucht. Im Gegensatz zu den Wegpfützen konnte es sich hier nur um einen kursorischen Überblick über diese anderen Gewässertypen handeln. Die beigegebenen Faunenlisten sind also weitgehend unvollständig, wenn sie auch wohl zu Vergleichszwecken dienen können.

Ein Hauptcharakteristikum der genannten Gruppe von Gewässern ist der von Pflanzen bedeckte Untergrund, der im Gegensatz zu den Wegpfützen viel reicher an organischer Substanz, allerdings auch lockerer und damit von geringerer Wasserhaltung ist. Die Verschmutzung durch Jauchestoffe ist im allgemeinen geringer als auf den Wegen; dafür tritt aber in Perioden längerer Wasserführung leicht Fäulnis der Pflanzenteile unter Entwicklung einer reichen Bakterienflora ein. Die Feuchtperioden fallen meist in Zeiten der stärksten Wasserdurchtränkung der oberen Bodenschichten. Im Sommer ist dies die Zeit der künstlichen Bewässerung oder ausgesprochen starker Regenperioden; zumeist aber treten die Rasen-

gewässer im Spätherbst und besonders im Frühjahr auf, wenn die tieferen gefrorenen Bodenschichten noch wasserstauend wirken. All diese Abweichungen zeigen sich natürlich auch im faunistischen Bild dieser Gewässer.

Der den Grund bedeckende Pflanzenbewuchs, zumeist aus Gras und anderen Wiesenpflanzen bestehend, engt einerseits den freien Wasserraum ein, andererseits wird die Bodenschicht als Lebensraum umso interessanter. So treten im Gegensatz zu den Pfützen bodenbewohnende Ciliaten durchaus häufig auf, während die Plankter bis auf Allerweltsformen wie *Halteria* fehlen. Für die Rasengewässer sind besonders typische Formen *Trachelophyllum*, verschiedene *Dileptus*-, *Spathidium*-, *Nassula*-Arten, Trichopelmiden, die oft mit großen Individuendichten auftretenden *Colpoda*-Arten, *Tillina*, *Blepharisma* und besonders auch eine Vielzahl von Hypotrichen. Auch höhere Gruppen wie Nematoden, Anneliden, Tardigraden, Milben u. a., finden sich, weil hier einmal die Nahrungsverhältnisse entsprechend sind, andererseits keine mechanische Auslese die größeren Formen ausmerzt. Die in den Wegpfützen so reich vertretenen Flagellaten spielen in den meist wenig verjauchten Rasengewässern nur eine geringe Rolle. Dies dürfte mit ein Grund für das Fehlen mancher Ciliatenarten aus dem Pfützenbereich sein. Die Hauptnahrung der Ciliaten der Rasengewässer findet sich im Detritus, verschiedenen bodenbewohnenden Kleinpflanzen und besonders in den Bakterienrasen, die sich auf den faulenden und verrottenden Pflanzenteilen reichlich bilden. Daraus erklärt sich auch das Überwiegen der Bodenformen im Gegensatz zu den Wegpfützen, wo das Schwergewicht mehr bei den freischwimmenden und schwebenden Formen liegt. So gehören träge, große bakterienfressende Arten, wie *Tillina magna*, *Colpoda praestans*, *Maryna magna* n. sp. und die Vertreter der Gattung *Blepharisma*, die in den Rasengewässern oft besonders zahlreich zu finden sind, zum typischen Bild jener Fauna. An einigen Ciliaten, die auch in den Wegpfützen vorkommen, zeigt sich eine Vergrößerung der Körpermaße; so bei *Tillina*, *Ophryoglena* und *Bursaria*. Im ganzen weist die Fauna der Rasengewässer durchaus eigenständige Züge auf. Wie schon aufgezeigt, sind die Bodenformen bevorzugt. Auch große Bakterienfresser fallen ins Auge. Im Gegensatz zu den Wegpfützen mit ihrer mechanischen Auslese sind die stets zahlenärmeren räuberischen Ciliatenarten in den Rasengewässern reichlicher vertreten. Ebenso wie in den Wegpfützen spielen auch die tektin-ausscheidenden und röhrenbauenden Formen eine nicht unbedeutende Rolle. Dies deutet vielleicht auch auf einen Encystierungsvorteil der Arten mit hohem Tektinpotential hin, was das häufige Vorkommen dieser Formen gerade in vorübergehenden Gewässern mit erklären könnte. Endlich ist

die Fauna der Rasengewässer auch durch eine Reihe besonders verbreiteter, zum Teil vielleicht auch an den Biotop gebundener Arten gekennzeichnet. Neben *Tillina magna*, *Colpoda praestans* und *Blepharisma steini* können besonders noch *Nassula plantiformis* n. sp. *Maryna magna* n. sp. und *Paruroleptus strenuus* n. sp. als Leitformen gelten. Einige, wenn auch geringe Beziehungen der Ciliatenfauna der Rasengewässer bestehen auch zur Fauna der Moosrasen (vgl. WENZEL 1953).

D. Systematischer Teil

Die gefundenen Arten sind, soweit zweckmäßig, nach der von KAHL (1930—1935) gewählten Reihenfolge aufgeführt.

○ = Arten aus Wegpfützen, + = Arten aus „Rasengewässern“

1. Holophryidae

○+ *Holophrya* (*Holophrya*) *nigricans* LAUTERBORN 1894

Größe: 100—120 μ . LAUTERBORN (1894) 110—180 μ .

SBV 2,3—5,5. pH 6,7—7,2.

Vorkommen: April—Juni, nach anderen Autoren von November—März (Winterform). Selten, stets nur Einzeltiere in Wegpfützen und auf bewässerten Wiesen. Sonst in Teichen und Altwässern (LAUTERBORN 1894), im Sumpfwasser (BLOCHMANN 1895), Straßenpfützen (GELEI 1950) und in einem Bach (AUMANN 1952).

Nahrung: Kleinalgen und Flagellaten.

○+ *Holophrya* (*Acaryophrya*) *collaris* nov. comb.¹⁾

Syn.: *Balanophrya* (*Holophrya*) *mamillata* KAHL 1927.²⁾

Balanophrya (*Holophrya*) *sphaerica* KAHL 1930. *Lagynus sphaericus* GELEI 1934.

Größe: 47—122 μ . KAHL (1926) 80/50 μ .

H. (Acaryophrya) mamillata KAHL (1927) 100/66—130/85 μ .

GELEI (1954) 80—130 μ .

H. (Acaryophrya) sphaerica KAHL (1930) 40—90 μ .

SBV 3,5—6,0. pH 6,8—7,2.

Vorkommen: März—Oktober.

1) Die von KAHL 1930, (S. 54) aufgestellte Untergattung *Balanophrya* ist nach den Nomenklaturgesetzen hinfällig, da ANDRÉ 1915 für eine entsprechende Form die Gattung *Acaryophrya* aufstellte. *Holophrya* (*Balanophrya*) ist künftig also als *Holophrya* (*Acaryophrya*) zu führen.

2) Bei KAHL (1930) ist die Reihenfolge der Namensteile falsch. In Klammern müßte die Untergattung *Balanophrya*, nicht die übergeordnete Gattung *Holophrya* stehen.

Selten, stets nur Einzeltiere in langdauernden Sickerpfützen, Feldwegpfützen und auf bewässerten Wiesen. Sonst in Abwässergräben (KAHL 1926, 1927), in einer Abwasserkammer (GELEI 1934) und in Weidetümpeln (GELEI 1954).

Nahrung: Ciliaten.

Nach KAHL (1930) werden *H. (Acaryophrya) mamillata*, *H. (A.) collaris* und *H. (A.) sphaerica* als getrennte Arten geführt. Ausschlaggebend für die Unterscheidung waren Größenunterschiede, verschiedene Kerngestalt und Unterschiede in der Beschreibung feinerer Mundstrukturen. Körpergröße, Gestalt (kugelig bis länglich-ovoid) und Mundknospe (breit und konisch), variieren stark. Der angeblich typische vierteilige Kern von *Holophrya (Acaryophrya) collaris* tritt generell bei Konjugationstieren auf. Es erscheint mir daher berechtigt, sämtliche Formen als *Holophrya (Acaryophrya) collaris* zu führen. Allerdings sind zur Sicherung dieser Annahme noch spezielle Untersuchungen der Feinstukturen der Mundknospe durchzuführen.

○ *Urotricha furcata* SCHEWIAKOFF 1893

Größe: 20—30 μ . pH 7,5.

Vorkommen: Einzelfund in einer Wegpfütze, im Schlamm eines Süßwassersees zwischen Algen (SCHEWIAKOFF 1893).

Nahrung: Flagellaten und Kleinalgen.

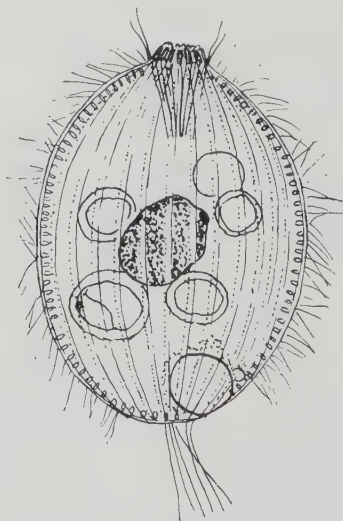


Abb. 6. *Urotricha obliqua* KAHL 51 μ .

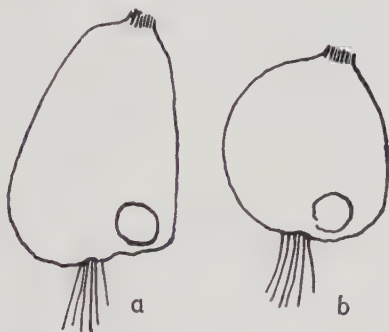
○ *Urotricha obliqua* KAHL 1926 (Abb. 6.)Größe: 44—58 μ . KAHL (1926) 45—70 μ .

SBV 3,1—3,3. pH 6,7—7,2.

Vorkommen: Einzelvorkommen im Frühjahr in Feldwegpfützen. Sonst in Schießstandtümpeln und in einem Seerosenteich (KAHL 1926).

Nahrung: Flagellaten und Kleinalgen.

Das Tier ist *Urotricha armata* weitgehend ähnlich. Die Körperbewimperung fehlt am caudalen Ende und ist in der Umgebung des Mundes verlängert. Die sechs terminalen, mittellangen Schwanzborsten stehen getrennt. Der Trichocystenmantel ist allseitig gut ausgebildet, der Mund von etwa zwölf Kläppchen umstellt. Der Kern ist oval-rundlich. Die c. V. sitzt terminal, etwas seitlich der Mittelachse. Neben den runden und stachelbeerförmigen Tieren treten ausgesprochene asymmetrische, an beiden Körperenden breit abgestutzte Formen nur selten auf (Abb. 7).

Abb. 7. *Urotricha obliqua*. Verschiedene Formen.○+ *Urotricha armata* KAHL 1927 (Abb. 8)Größe: 20—55 μ . KAHL (1927) 40—45 μ .

SBV 1,5—7,1 (optimal 2,7—4,5).

pH 6,4—7,8 (optimal 6,8—7,2).

Vorkommen: März—November.

Verbreitet in Wegpfützen, besonders zahlreich an Stellen mit faulem Laub im flagellatenreichen Milieu (Max. 105—590 Tiere/ccm). Trotz geringer Größe anscheinend verkehrsempfindlich. Auf stark befahrenen Wegen fehlend und nach Trockenperioden ausfallend. Meist vergesellschaftet mit *Disematostoma colpidioides* und *Phascolodon vorticella*. In Rasenaufgüssen nur selten nachzuweisen. Sonst in länger dauernden Gewässern (KAHL 1927).

Nahrung: Flagellaten und Kleinalgen.

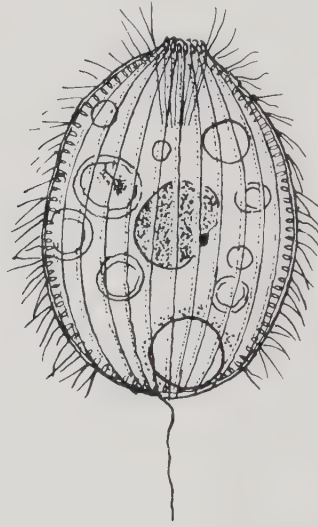


Abb. 8. *Urotricha armata* KAHL 31 μ .

+ *Pseudoprorodon emmae* (BERGH 1896) KAHL 1930

Syn.: *Prorodon robustus* PENARD 1922. *Holophrya emmae* BERGH 1896.

Größe: 150 μ .

Vorkommen: Einzelfund in einem Rasenaufguß. Sonst zwischen Wasserpflanzen, katharob (KAHL 1930).

○ *Pseudoprorodon pluvialis* n. sp. (Abb. 9)

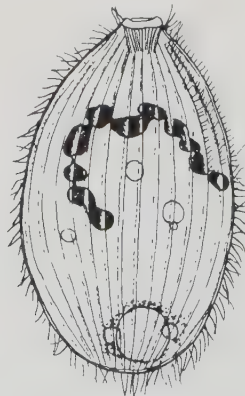


Abb. 9. *Pseudoprorodon pluvialis* n. sp. 163 μ .

Von dieser Art fand sich nur ein Exemplar in einer Feldwegpfütze. Das ovoide 163 μ lange Tier zeigt eine leichte dorsoventrale Einkrümmung

des Körpers. Der von einem Wulst umgebene Mund ist mit einem Stäbchenbündel armiert. Das lange, dreireihige Dorsalborstenorgan erreicht fast die Körpermitte. Der Kern ist rosenkranzförmig und besteht aus etwa 10 Einzelgliedern. Die c. V. liegt terminal etwas seitlich der Mittelachse. Die Farbe des Tieres ist orangegelb. Wahrscheinlich rührt diese Färbung von gefressenen Nassuliden her.

+ *Pseudoprorodon pratensis* n. sp. (Abb. 10a)

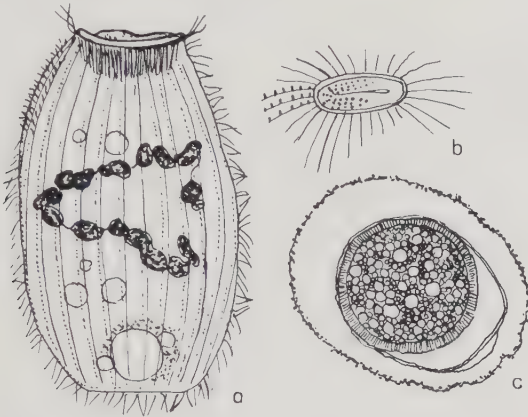


Abb. 10. *Pseudoprorodon pratensis* n. sp., a 250 μ , b Mundregion, c Cyste $\varnothing$ 116 μ .

Diese Art fand sich nur einmal mit mehreren Exemplaren in einem Rasenaufguß (Rasenstücke aus einer Wiesenmulde). Der Körper des Tieres ist bei ovalem Querschnitt gedrunken-zylindrisch, an beiden Enden breit abgestutzt und 250—255 μ lang und etwa 125 μ breit. Der Körper ist leicht dorsoventral gekrümmt. Im vollgefressenen Zustand sind die Tiere rundlich. Das breite Vorderende wird fast völlig vom Mundfeld eingenommen. Dieses ist länglich-oval, von einem schwachen Mundwulst umgeben und in der Mitte etwas aufgewölbt. Um den eigentlichen, schlitzförmigen Mundspalt läuft eine etwa drei bis vierreihige Trichocystenzone (Abb. 10b). Das Mundfeld ist von etwas verlängerten Wimpern umgeben. Auf die Schmalseite des Mundfeldes stößt ein kurzes, dreireihiges, aus etwa 15 Borsten pro Reihe bestehendes Dorsalorgan auf. Der Körper ist sonst gleichmäßig bewimpert und besitzt etwa 40 Cilienreihen. Die c. V. mit ihren Nebenvakuolen liegt terminal. Der Kern ist perlschnurförmig und besteht aus etwa 15 rundlichen Einzelgliedern. Das Tier ist ein gewandter Schwimmer. Seine Bewegungen sind rechtsschraubend. Die Cyste ist von brauner Farbe, sehr dickwandig und hat einen Durchmesser von 116 μ (Abb. 10c). Zwei abstehende Hüllen, die äußerste nur ein Tektinschleier, umgeben die eigentliche Cyste.

○ *Prorodon ovum* (EHRENBERG 1838) KAHL 1930

Syn.: *Holophrya ovum* EHRENBERG 1838. *Prorodon rigidus* BÜRGER 1908.

Größe: 134 μ .

KAHL (1930) 80—160 μ (Salzwasserformen 60—80 μ).

pH 6,8.

Vorkommen: Einzelfund in einer Feldwegpfütze im Herbst. Sonst zwischen Algen und *Lemna* (EHRENBERG 1838), an der Oberfläche von Faulschlammtümpeln (WETZEL 1928), im Süßwasser und Salzwasser (Oldesloe, Sylt) (KAHL 1928, 1933) und in verschmutztem Flußwasser (AUMANN 1952).

○ *Prorodon abietum* PENARD 1922

Größe: 150 μ .

PENARD (1922) 120—150 μ .

Vorkommen: Einzelfund in einer Wegpfütze im Frühjahr. Sonst zwischen Wasserpflanzen (*Utricularia*) (PENARD 1922) und in Schießstandtümpeln (KAHL 1926).

Nahrung: Kleinalgen und Obstbaumpollen.

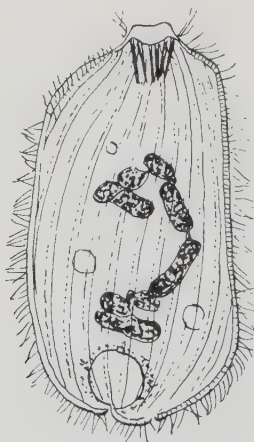
○ (?) *Prorodon bacilliferum* GELEI 1954 (Abb. 11)

Abb. 11. (?) *Prorodon bacilliferum* GELEI 116 μ .

Diese *Prorodon*-Art fand sich in einigen Exemplaren zusammen mit einer typischen Pflützenfauna in einer Probe von einem wenig befahrenen Weg. Das 116—120 μ lange Tier hat die typische *Prorodon*-Gestalt. Der Mund ist etwas nach links geneigt. Die Körperenden erscheinen meist breit abgestutzt. Manche Exemplare sind ausgesprochen ovoid. Die gelb-

liche Farbe rührt vermutlich von gefressenen Nassuliden her. Das Ektoplasma ist deutlich verdickt ($1,5\text{--}2\mu$). Der Mund ist mit etwa zehn vom Ektoplasma abgesetzten Doppeltrichiten bewehrt. Von der Mundknospe zieht das etwa $\frac{1}{5}$ körperlange, dreireihige Dorsalborstenorgan nach hinten. Cytopyge und c. V. liegen terminal, etwas seitlich der Mittelachse. Der Kern ist ein Aggregat von mehreren, 6—8, kugeligen bis wurstförmigen Gebilden.

+ *Lagynophrya rostrata* KAHL 1927

Größe: $70\text{--}105\mu$.

pH 6,8—7,0.

Vorkommen: Gelegentlich auf Überschwemmungswiesen und in wassergefüllten Ackerfurchen. Sonst in „sapropelen Tümpeln“ (KAHL 1930).

+ *Lagynophrya stammeri* n. sp. (Abb. 12)

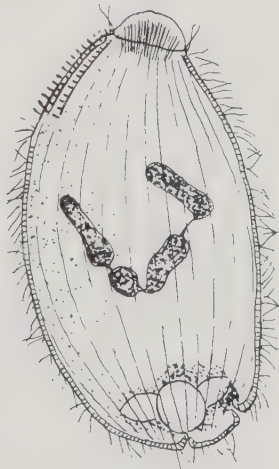


Abb. 12. *Lagynophrya stammeri* n. sp. 300μ .

Zu Ehren meines hochverehrten Lehrers, Herrn Prof. Dr. STAMMER, nenne ich diese Art *Lagynophrya stammeri*.

Im Vorfrühling 1959 fand sich diese Art längere Zeit auf einer überschwemmten Wiesenfläche. Der Körper ist länglich-ovoid, um 300μ lang und 150μ breit. Das Vorderende trägt eine breite, kuppenförmige, von zahlreichen Trichocysten durchsetzte Mundpapille. Die Dorsalseite des Körpers ist etwas länger und stärker gewölbt als die Ventralseite. Der Querschnitt des Tieres ist oval. Es sind etwa 30—35 Cilienreihen und eine kurze Dorsalbürste aus drei Reihen zu je 12 kurzen Borsten nachzuweisen.

Das Ektoplasma ist als Stäbchensaum ausgebildet. Das Endoplasma ist meist von Nahrungsvakuolen angefüllt, die dem Tier im Auflicht ein milchigweißes Aussehen verleihen. Der Kern besteht aus 4—5 länglichen bis rundlichen Stücken, die durch achromatische Brücken miteinander verbunden sind. Die c. V. liegt terminal und ist von einer Zone granulierten Plasmas und von Nebenvakuolen umgeben. Die Cytopyge liegt terminal, etwas nach ventral verschoben.

Lagynophrya stammeri ist wahrscheinlich ein Ciliatenfresser. Die Bewegung des Tieres ist rechtsschraubig und von mäßiger Geschwindigkeit.

○ *Enchelys mutans* (MERMOD 1914) KAHL 1930

Syn.: *Prorodon mutans* MERMOD 1914.

Größe: 90 μ . KAHL (1930) 40—120 μ .

SBV 1,9. pH 6,7.

Vorkommen: Einzelfund in einer Feldwegpfütze im Frühjahr. Sonst in faulen Rohkulturen (MERMOD 1914), Straßenpfützen (GELEI 1950) und in angefaultem Heidekraut (WENZEL 1953).

Nahrung: Ciliaten.

○ + *Enchelys simplex* (KAHL 1926) KAHL 1930

Syn.: *Lagynus simplex* KAHL 1926.

Größe 70—103 μ . KAHL (1930) 120—150 μ .

SBV 1,7—5,7. pH 6,8—7,4.

Vorkommen: Mai—Oktober. Während der warmen Jahreszeit sehr wechselhaft und meist vereinzelt auftretend. Mäßig verbreitet in den Pfützen verkehrsarmer Wege, daneben auf bewässerten Wiesen, in Rasenwegmulden und Rasenaufgüssen. Sonst in Schießstandtümpeln (KAHL 1926), Baumlöchern (LACKEY 1940) und im Cserepeser See (STILLER 1942).

Nahrung: Ciliaten.

+ *Enchelyodon elegans* (KAHL 1926) KAHL 1930

Syn.: *Spathidium elegans* KAHL 1926.

Größe: 100—150 μ . KAHL (1930) 180—200 μ .

Vorkommen: Einzelvorkommen auf einer Überschwemmungswiese und in Rasenaufgüssen. Sonst in seichten Tümpeln, mesosaprob (KAHL 1930).

+ *Trachelophyllum sigmoides* KAHL 1926

Größe: 480—500 μ .

Vorkommen: Gelegentliches Auftreten in einem Sickertümpel und in Rasenmulden. Sonst in „sapropelen Tümpeln“ (KAHL 1930) und im Cserepeser See (STILLER 1942).

○+ *Trachelophyllum apiculatum* PERTY 1852Syn.: *Trachelophyllum tachyblastum* STOKES 1884.*Trachelophyllum clavatum* STOKES 1886.Größe: 150—238 μ . KAHL (1926) 100—350 μ .

Vorkommen: Nur selten in Wegpfützen eingeschleppt. In Rasenaufgüssen, wassergefüllten Wiesenmulden und anderen Rasengewässern mehr oder minder häufig auftretend. Sonst im Süßwasser verbreitet, mesosaprobe und auch brackige Gewässer (KAHL 1926). Nach KAHL (1930) unterscheidet sich *Trachelophyllum clavatum* von *T. apiculatum* nur durch den einteiligen Makronucleus.

Wiederholt fand ich Populationen von *Trachelophyllum apiculatum*, in denen neben normal zweikernigen Tieren auch solche mit einteiligem und sogar dreiteiligem Kern auftraten. Es läge nun nahe, die Formen mit einteiligem Kern von den dreiteiligen Kerne führenden Formen, die dann in normale Tiere und *Clavatum*-Typen spalten müßten, abzuleiten. Jedenfalls muß auf Grund der Variabilität des Kernes *Trachelophyllum clavatum* als eine Form von *Trachelophyllum apiculatum* betrachtet werden. Bei *Trachelophyllum apiculatum* wurden Konjugationen zwischen ungleich großen Partnern beobachtet.

+ *Trachelophyllum pusillum* CLAPARÈDE & LACHMANN 1858Größe: 54 μ .

Vorkommen: Einzelvorkommen in einem Rasenaufguß (Rasenstücke aus einer Wiesenmulde). Sonst häufig in stehenden Gewässern (Berlin CLAPARÈDE & LACHMANN 1858) und in verschiedenen Teichen (ROUX 1901).

2. Didiniidae

○+ *Didinium nasutum* (O. F. MÜLLER 1786) STEIN 1867Syn.: *Vorticella nasuta* O. F. MÜLLER 1786.Größe: 134—165 μ . KAHL (1930) 80—150 μ . AUMANN (1952) 138—186 μ .

SBV 1,8—3,8. pH 6,2—7,2.

Vorkommen: Nur selten in Wegpfützen, auf wenig befahrene Abschnitte beschränkt. Gelegentlich auch in wassergefüllten Ackerfurchen, in Wiesenmulden, auf überschwemmten Wiesen und in Rasenaufgüssen. Sonst in verschiedenen Gewässern auftretend (Tümpel, Seen, Flüsse), aber auch in Natrongewässern (Szili szek) vorkommend (STILLER und HORVATH 1942, GELEI 1954).

Nahrung: Ciliaten.

○+ *Didinium balbianii* BÜTSCHLI 1874Syn.: *Monodinium balbianii* FABRE-DOMERGUE 1888*Didinium balbianii* var. *perrieri* DELPHI 1925.*Didinium impressum* KAHL 1926.*Didinium balbianii* var. *nanum* KAHL 1926.*Didinium balbianii* var. *rostratum* KAHL 1930.*Didinium nasutum subtilis* GAJEWSKAJA 1933.Größe: 49—160 μ . KAHL (1930) 60—100 μ .

SBV 0,3—6,6. pH 5,8—7,8.

Vorkommen: März—November.

Verbreitet und gelegentlich zahlreich (Max. 35 Tiere/ccm) in verschiedenen Wegpfützen. Nach Trockenperioden häufig Verkleinerung des besiedelten Raumes durch mechanische Zerstörung der Cysten. Auch in Waldwegpfützen, Ackerfurchen und in den verschiedenen Rasengewässern auftretend. Sonst im Süßwasser weit verbreitet, in Regenwasserpfüten und Spritzwassertümpeln (LEVANDER 1900), im Baikalsee (GAJEWSKAJA 1933), in Strandtümpeln (KAHL 1933), in Weidetümpeln (KAHL 1926, GELEI 754) und langdauernden Gewässern (Burggraben) (CANELLA 1954).

Nahrung: Ciliaten, Flagellaten und Flagellatenkolonien.

Didinium balbianii zeichnet sich durch große Variabilität der meisten seiner morphologischen Merkmale aus. So können Größen und Gestalt beträchtlich schwanken. Der Makronucleus kann verschieden stark gekrümmt und verschieden lang sein. Es treten kugelige, ovoide und langelliptische Tiere auf und auch Individuen mit verschieden stark zugespitztem Mundzapfen. Tiere mit versenktem Mundzapfen und Exemplare, deren Wimperkranz in einer Ringfurche verläuft, lassen sich immer wieder beobachten. REUKAUF (1930) erwähnt ebenfalls Exemplare von *Didinium nasutum* (*Didinium balbianii*?) mit einem in ein trichterförmiges Mundfeld eingesenkten Mundzapfen.

Ohne Bedenken wird man daher Formen, wie *Didinium impressum* (KAHL 1926) und *Didinium balbianii* var. *perrieri* (DELPHI 1925) als nur zufällig abweichende Formen von *Didinium balbianii* betrachten dürfen.

Neben den normalen, etwa 49—97 μ messenden Formen fallen in den Pfützen besonders große, zwischen 103 μ und 160 μ lange Tiere auf. Man ist zunächst immer geneigt, diese Tiere zu *Didinium nasutum* zu stellen. Nie aber treten Exemplare mit vier Wimperkränzen auf. Gleich *Didinium balbianii* werden vor der Teilung zwei Wimperkränze beobachtet, während im Normalfall nur einer vorhanden ist. Genauere Untersuchungen müßten hier zur Klärung angesetzt werden. Eventuell gehören diese großen Formen aber dennoch zu *Didinium nasutum*. Es wäre dann die Frage, ob die großen,

höchstens mit zwei Wimperkränzen versehenen Pfützenformen eine Weiterentwicklung von primitiveren mehrkränzigen Typen darstellen oder die vierkränzigen Formen von *Didinium nasutum* einem Ansatz zur Tierkettenbildung entsprechen.

Unter den typischen Vertretern von *Didinium balbianii* fielen endlich einige Formen noch besonders auf. In einzelnen Pfützen fanden sich wiederholt Individuen mit deutlich asymmetrischem Körperbau (Abb. 13). Ent-

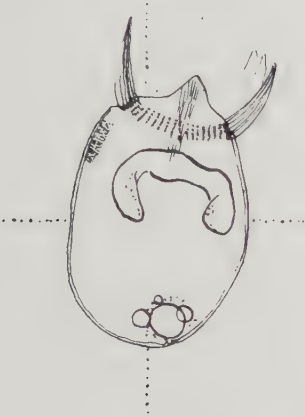


Abb. 13. *Didinium balbianii* BÜTSCHLI.
Asymmetrische Form.

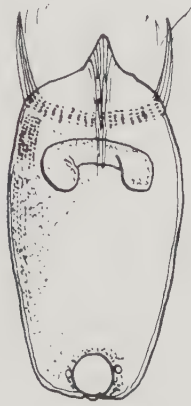


Abb. 14. *Didinium balbianii*.
Schlanke Form 51 μ .

sprechend der bei den prostomen Ciliaten weit verbreiteten Asymmetrie sind auch hier Mundfeld und Zapfen schräg nach der ventralen Seite geneigt. Sonst sind Didinien, mit Ausnahme primitiverer Vertreter der Familie, von gestrecktem, gradachsigen Bau. Bei den beobachteten Tieren tritt also ein ursprüngliches Merkmal der nahverwandten Formen (*Pseudoprorodon*) zutage.

Daneben war auch eine anscheinend konstante Form weit verbreitet. (Abb. 14). Die hierher gehörigen 48—103 μ langen Tiere haben einen nahezu zylindrischen Körper. Das Mundfeld ist schwach gewölbt und mit einem kurzen, spitzkonischen Zapfen versehen. Der circumorale Wimperkranz besteht aus Reihen zu je fünf Cilien. Ein fünfzähliges Dorsalorgan mit etwa 10 Borsten pro Reihe ist vorhanden. Der hufeisenförmige Kern liegt quer, ziemlich weit vorne. Die c. V. liegt etwas exzentrisch. Das Tier nährt sich von Flagellatenkolonien.

Gesondert behandelt werden muß eine Form, die von KAHL 1930 als *Didinium balbianii* var. *rostratum* bezeichnet wurde. Jene *Rostratum*-Form erreicht Körperlängen zwischen 27 und 140 μ — also ähnlich der

Normalform — und ist bei SBV-Werten zwischen 1,9 und 5,8 und bei pH-Werten von 6,4—7,4 in den Pfützen wenig befahrener Wege und in Rasengewässern verbreitet, aber etwas seltener als die Normalform von *Didinium balbianii*. Sonst ist sie auch in Rasengewässern, in Moortümpeln (KAHL 1930), Weidetümpeln (GELEI 1954) und in größeren Gewässern (Burggraben) (CANELLA 1954) bekannt. Meist tritt sie zusammen mit der Normalform von *Didinium balbianii* auf. Die Größe dieser Form schwankt, wie gesagt beträchtlich, so daß allein nach den Dimensionen die gefundenen Exemplare bald *D. nasutum*, bald *Didinium balbianii* nahezustellen wären. Sie ist ebenfalls nur als individuelle Abweichung von *Didinium balbianii* aufzufassen. Bei *Didinium balbianii* wurde schon das Auftreten besonders großer Formen erwähnt. Es fehlen für die *Rostratum*-Form von *Didinium balbianii* ferner Zuchtversuche, die eine Konstanz des *Rostratum*-Merkmals beweisen. Es erscheint mir wahrscheinlich, daß auch der verlängerte Mundzapfen als individuelle Modifikation bei *Didinium balbianii* auftreten kann. Gelegentlich finden sich Tiere mit schräggestellten, überkreuzten Mundstäbchen im vorderen Teil des Mundzapfens. GELEI (1954) wollte darin ein etwaiges taxonomisches Merkmal zur Unterscheidung der *Rostratum*-Formen von den übrigen Didinien sehen. Es handelt sich aber wohl eher um eine gelegentliche Mißbildung oder um ein Artefakt. Jedenfalls fand ich unter vielen daraufhin untersuchten *Rostratum*-Formen nur zweimal diese abweichende Struktur der Stäbchenstraße.

Endlich sei auch einer von KAHL (1926) als *Didinium balbianii* var. *nanum* benannten Form gedacht. Diese kleinen Tiere von 28—36 μ Körperlänge fanden sich gelegentlich in Wegpfützen mit faulendem Pflanzmaterial. Der Körper ist fast kugelig, der konische Mundzapfen nur wenig vom Mundfeld abgesetzt. KAHL (1926) fand diese Form in einem Weiher eines botanischen Gartens.

○ *Didinium minimum* GELEI 1954

Das kleine, 37/23 μ messende Tier fand sich nur ein paarmal in Einzel-exemplaren in sommerlichen Wegpfützen. GELEI (1954) beschrieb das Ciliat als seltene Art aus Weidetümpeln. Es zeichnet sich besonders durch einen runden, kugeligen Makronucleus aus. Ergänzende Beobachtungen fehlen. ANDRÉ (1942) bildet eine ähnliche Form mit ovalem Kern und breit abgestutztem Rüssel ab. *Didinium minimum* ist möglicherweise nur eine individuelle Form von *Didinium balbianii*.

○+ *Didinium alveolatum* KAHL 1930

Größe: 60—98 μ .

pH 6,2—7,5.

Vorkommen: Mai—August.

Selten und vereinzelt in Wegpfützen mit faulendem Pflanzenmaterial, in Wiesenmulden und auf bewässerten Wiesen. Sonst in Schießstandtümpeln, im Teich eines botanischen Gartens (KAHL 1930) und in einem Burggraben (CANELLA 1954).

Nahrung: Flagellatenkolonien.

○+ *Askenasia volvox* (EICHWALD 1852) BLOCHMANN 1895

Syn.: *Trichodina volvox* EICHWALD 1852. *Halteria volvox* CLAPARÈDE & LACHMANN 1858. *Mesodinium recurva* KELLICOT 1885. *Askenasia elegans* BLOCHMANN 1895.

Größe: 30—42 μ KAHL (1930) 50 μ

SBV 0,3—3,3. pH 5,0—7,5.

Vorkommen: In Wegpfützen nur gelegentlich durch die Wiesenbewässerung eingeschleppt. Einigermaßen verbreitet, aber nie zahlreich in wassergefüllten Ackerfurchen, Waldwegpfützen, Wiesenmulden, auf Überschwemmungswiesen und in Rasenaufgüssen. Meist in klaren, sauberen Gewässern, aber auch zwischen faulenden Pflanzenteilen (ROUX 1901).

Nahrung: Kleinalgen.

+ *Acropisthium mutabile* PERTY 1852

Syn.: *Siagonophorus euglenoides* EBERHARD 1862. *Strombidinopsis acuminata* STOKES 1886. *Dinophrya lieberkühni* BÜTSCHLI 1889. *Strombidium acuminatum* STOKES 1891. *Dinophrya cylindrica* RIMSKY-KORSAKOW 1897.

Größe: 75—80 μ .

SBV 1,8—6,3. pH 6,2—7,4.

Vorkommen: Gelegentlich und stets vereinzelt in Ackerfurchen, auf bewässerten Wiesen und in Rasenaufgüssen. Sonst vorwiegend in reinen Gewässern (BÜTSCHLI 1889, SCHEWIAKOFF 1889), gelegentlich auch im fauligen Milieu (ROUX 1901) und nach FAURÉ-FREMIET (1924) in stehenden Gewässern Ubiquist.

3. Colepidae

○+ *Coleps hirtus* (O. F. MÜLLER 1786) NITZSCH 1817

Syn.: *Cercaria hirta* O. F. MÜLLER 1786.

Größe: 65 μ .

SBV 4,2—6,9. pH 7,2—7,4.

Vorkommen: Nur durch Wiesenbewässerung in die Wegpfützen eingeschleppt, verbreitet auf Wasserwiesen. Sonst über die verschiedenen

Gewässer verbreitet, in reinen Gewässern (ROX 1937), in stark verschmutztem Flußwasser (AUMANN 1952) und im Oldesloer Salzwasser (KAHL 1928).

Nahrung: Kleinalgen.

4. Actinobolinidae

+ *Actinobolina radians* STEIN 1852

Größe: 80 μ .

SBV 4,0. pH 7,4.

Vorkommen: Einzelfund von einer bewässerten Wiese. Sonst in stehenden Gewässern verbreitet zwischen Wasserpflanzen (STEIN 1852, ENTZ 1883, KAHL 1930).

Nahrung: Ciliaten (nach ENTZ (1883) auch an Algen schmarotzend).

○+ *Actinobolina vorax* WENRICH 1929 (Abb. 15, 16)

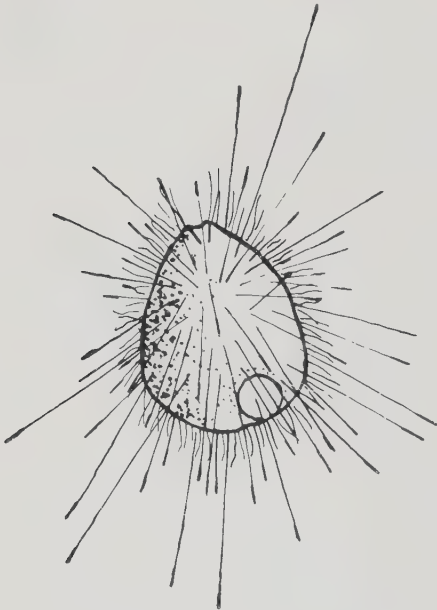


Abb. 15. *Actinobolina vorax* WENRICH.
Schwimmform 75 μ .



Abb. 16. *Actinobolina vorax*.
Fangbereite Ruhestellung.

Syn.: *Actinobolina radians* bei ERLANGER 1890, PENARD 1922, FAURÉ-FREMIET 1924 (?). *Belonophrya pelagia* ANDRÉ 1914.

Größe: 75—150 μ . ERLANGER (1890) 80—100 μ . PENARD (1922) 120—140 μ . WENRICH (1929) 100—200 μ .

GELEI (1954) 60/50 μ .

SBV 2,4—9,9.

pH 6,4—7,5.

Vorkommen: April—Oktober.

Verbreitet, aber stets vereinzelt in Pfützen mäßig befahrener Wege, in Ackerfurchen, verschiedenen Rasengewässern und in Rasenaufgüssen. Sonst im Süßwasser weit verbreitet (FAURÉ-FREMIET 1924), in Lithotelmen mit *Haematococcus pluvialis* (ERLANGER 1890), Sumpfwasser (PENARD 1922), in größeren stehenden Gewässern (WENRICH 1929, KAHL 1930, CANELLA 1954) und in Weidetümpeln (GELEI 1954).

Nahrung: Ciliaten, besonders Halterien — nach WENRICH (1929) auch Rotatorien.

Die Beutetiere werden durch die Tentakel abgetötet, nach einiger Zeit losgelassen und verschlungen, indem sich das Tier mit der Mundöffnung über die Beute schiebt.

Es finden sich oft konjugierende Tiere unterschiedlicher Größe (s. auch CANELLA 1954). Die Paarung ungleich großer Partner ist aber durchaus keine feste Regel. Die Teilung erfolgt im freien Zustand, nicht in Cysten.

Belonophrya pelagica ANDRÉ 1924 und *Actinobolina* FAURÉ-FREMIET 1924 unterscheiden sich durch einen länglich-ovalen, bzw. durch einen handelförmigen Kern von den gewunden-handförmigen Kernen der übrigen Actinobolinen, gleichen sonst aber *Actinobolina vorax*.

5. Spathidiidae

+ *Spathidium chlorelligerum* KAHL 1930

Größe: 300 μ . WENZEL (1953) 190 μ .

Vorkommen: Einzelfund auf einer Überschwemmungswiese. Sonst im Süßwasser sapropel (KAHL 1930) und in Laubstreu (WENZEL 1953).

+ (?) *Spathidium spathula* (O. F. MÜLLER 1786). DUJARDIN 1841

Größe: 110—146 μ .

SBV 3,5—5,7. pH 6,8—7,4.

Vorkommen: Ganz vereinzelt gelegentlich in Ackerfurchen, auf Wässerwiesen und in Rasenaufgüssen. Nach PENARD (1922) in *Sphagnum*.

Die Zugehörigkeit ist unsicher, da nur Einzelexemplare beobachtet wurden. Auch ist die Bestimmung der *Spathidium*-Arten, wie erst kürzlich WENZEL (1959) an *Spathidium stammeri* zeigte, anhand von Einzelexemplaren sehr problematisch.

○+ *Spathidium puteolagris* BAUMEISTER 1930 (Abb. 17)

Größe: 134—160 μ . BAUMEISTER (1930) 150—200 μ .

SBV 4,7. pH 7,2.

Vorkommen: Einzelfunde in Aufgüssen von Pfützenschlamm und Rasen. Nach BAUMEISTER (1930) in Jauchepfützen.

Das Tier hat einen plump-flaschenförmigen Umriß. Vor dem schräg nach der Ventralseite geneigten Mundwulst verengt sich der Körper halsartig. Ein dreireihiges Dorsalborstenorgan ist vorhanden. Der Kern lang-wurstförmig und schlingenartig gewunden. Die c. V. sitzt terminal etwas exzentrisch.

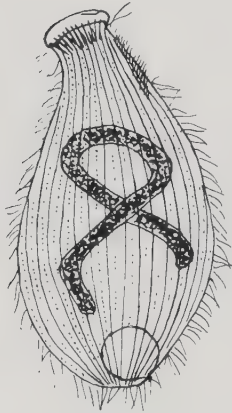


Abb. 17. *Spathidium puteolagris*
BAUMEISTER 232 μ .



Abb. 18. *Spathidium cucumis*
BAUMEISTER 300 μ .

+ *Spathidium cucumis* BAUMEISTER 1930 (Abb. 18)

Größe: 300/60 μ .

BAUMEISTER (1930) 59/13 μ .

Vorkommen: Gelegentlich auf Überschwemmungswiesen und in stark faulenden Rasenaufgüssen. Sonst in verjauchten Gräben (BAUMEISTER 1930).

Die von BAUMEISTER beschriebene Form ist kleiner und gedrungener, die Trichocysten und der Kern sind verhältnismäßig kürzer und die Cilien stehen lockerer. Die von mir beobachteten Tiere sind lang, wurmförmlich und von ovalem bis drehrundem Querschnitt. Der Körper ist leicht nach der Ventralseite hin gekrümmt. Gleichmaßen ist der von mittellangen Trichocysten durchsetzte Mundwulst nach der linken, ventralen Seite geneigt. Es sind etwa 18—20 weitgestellte Cilienreihen und ein dreireihiges Dorsalorgan von etwa $\frac{1}{5}$ Körperlänge vorhanden. Der Kern ist ein langes, wurmförmiges, manchmal fast perlschnurartiges Gebilde. Die c. V. liegt terminal. Die Cytopyge mündet terminal etwas ventralwärts.

○ *Perispira ovum* STEIN 1859Größe: 175 μ . KAHL (1930) 70—120 μ .

Vorkommen: Einzelfund in einer klaren Sickerwasserpfütze. Sonst in Quellwasser (MERMOD 1914) und in saproben bis sapropelen und auch in salzigen Gewässern (KAHL 1930).

6. Amphileptidae

+ *Litonotus (Hemiophrys) procerus* PENARD 1922Syn.: *Hemiophrys (Lionotus) procera* PENARD 1922 bei KAHL 1931.Größe: 300 μ .

SBV 5,5—5,6. pH 7,2—7,4.

Vorkommen: Mäßig verbreitet auf Wässerwiesen und in einem Sicker-tümpel. Sonst in Süßwasser zwischen Wasserpflanzen (KAHL 1931).

+ *Litonotus (Hemiophrys) pleurosigma* STOKES 1884Syn.: *Loxophyllum fasciola* var. *punjabensis* BATHIA 1922.*Hemiophrys (Lionotus) pleurosigma* STOKES 1884¹⁾ bei KAHL 1931.Größe: 300 μ .

Vorkommen: Einzelfund von einer Überschwemmungswiese. Sonst im Süßwasser verbreitet zwischen Wasserpflanzen und auf Detritus (KAHL 1931).

○ *Litonotus (Hemiophrys) bivacuolatus* KAHL 1931Syn.: *Hemiophrys (Lionotus) bivacuolata* KAHL 1931¹⁾.Größe: 100 μ . KAHL (1931) 100—130 μ .

pH 6,8.

Vorkommen: Einzelfund in einer Sickerpfütze. Sonst katharob im Kraut (KAHL 1931) und in verschmutztem Flußwasser (AUMANN 1952).

7. Tracheliidae

○+ *Dileptus margaritifer* (EHRENBERG 1838) nov. comb.Syn.: *Amphileptus margaritifer* EHRENBERG 1838. *Amphileptus anser* EHRENBERG 1838. *Dileptus anser* DUJARDIN 1841 et auctorum.*Dileptus gigas* f. *varsaviensis* WRZESNIOWSKY 1870. *Dileptus irregularis* MASKELL 1888.Größe: 155—220 μ . KAHL (1931) 250—600 μ .

SBV 0,8—11,9. pH 5,8—7,8.

1) Bei KAHL könnte, infolge falscher Reihenfolge innerhalb der einzelnen Namens-teile, die Gattung *Lionotus* = *Litonotus* als Untergattung gelten, während die Unter-gattung doch *Hemiophrys* ist (s. a. *Holophrya* S. 539).

Vorkommen: Ganzjährig in Wegpfützen, aber sehr wechselhaft auftretend und stärker befahrene Stellen meidend. Daneben in den verschiedenen Rasengewässern verbreitet. Sonst im Süßwasser weit verbreitet, katharob-saprob (KAHL 1931), auch in Moosen (LEVANDER 1900, WENZEL 1953), in kleineren Regenwassertümpeln (SPANDL 1926) und in Weidetümpeln (GELEI 1954).

Nahrung: Ciliaten und Diatomeen.

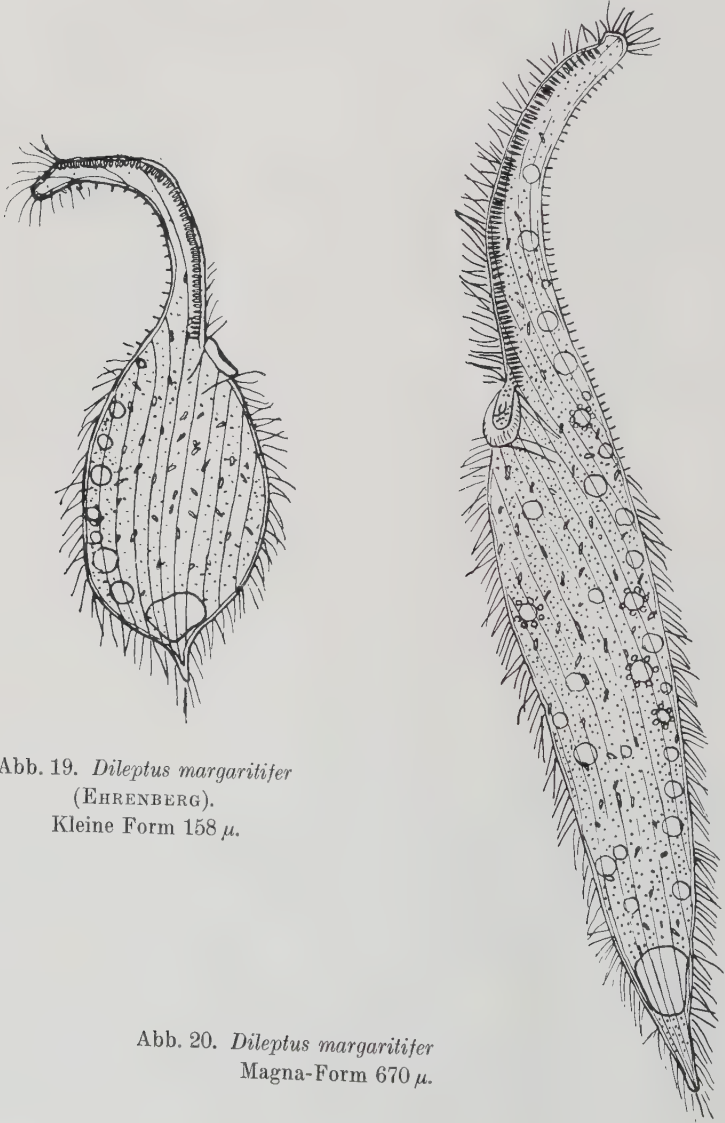


Abb. 19. *Dileptus margaritifer*
(EHRENBERG).
Kleine Form 158 μ .

Abb. 20. *Dileptus margaritifer*
Magna-Form 670 μ .

Die Art wurde seit DUJARDIN (1841) als *Dileptus anser* in der Literatur geführt und stillschweigend *Vibrio anser* O. F. MÜLLER 1786 gleichgesetzt. Die von O. F. MÜLLER 1786 gegebenen Abbildungen von *Vibrio anser* (O. F. MÜLLER T. X. fig. 7—9 mit Ausnahme von fig. 10—11) entsprechen eindeutig dem später als besondere Art beschriebenen *Dileptus cygnus* CLAPARÈDE & LACHMANN 1858. Ich halte es daher für berechtigt, den bisherigen *Dileptus anser* als *Dileptus margaritifer* EHRENBERG 1838 zu bezeichnen.

Die in den Pfützen vorkommenden Individuen von *Dileptus margaritifer* sind meist sehr klein (um 150μ), erst in Verkehrsferne treten Individuen über 200μ auf. Die Tiere haben bei sonst typischen Allgemeinmerkmalen eine etwas abweichende Gestalt (Abb. 19). Der Rumpf ist nicht wie üblich schlank-zapfenförmig, sondern bauchig-ovoid. Der etwa körperlange Rüssel ist stark nach rückwärts gekrümmt. Das dornförmige Caudalende erscheint wie aufgesetzt. Die c. V. liegen wie üblich in einer dorsalen Reihe. Der Kern besteht aus einer größeren Anzahl im Zellplasma verteilter Bröckchen. Vielleicht handelt es sich bei diesen kleinen Tieren um eine ziemlich stabile Variation. Es kommen auch Tiere mit Spaltschwanz vor.

Eine weitere Form, die hier als *Magna*-Form bezeichnet werden soll, mag hier angeschlossen werden (Abb. 20). Die 670 — 846μ großen Tiere sind in Wiesenmulden und Rasenaufgüssen nur mäßig verbreitet. Ein Drittel der Körperlänge entfällt auf den Rüssel. Dieser ist mit Ausnahme einer kleinen Papille am Vorderende mit einem Trichocystendoppelband bewehrt, das in das von einem spangenförmigen Wulst umgebene Mundfeld einmündet. Auf der Dorsalseite trägt der Rüssel ein bis etwa in Mundhöhe herablaufendes, kurzborstiges Dorsalorgan. Der Kern besteht aus vielen zerstreuten, einzelnen Körperchen. Völlig abweichend von der Regel sind die kontraktile Vakuolen nicht in einer Dorsalreihe angeordnet, sondern über die ganze Körperfläche verteilt, allerdings mit einer gewissen Häufung auf der dorsalen Seite. Im spitz zulaufenden Hinterende findet sich eine große Endvakuole.

+ *Dileptus monilatus* (STOKES 1886) KAHL 1931

Syn.: *Amphileptus monilatus* STOKES 1886.

Größe: 450 — 630μ . KAHL (1931) 500 — 900μ .

Vorkommen: Verbreitet in Wiesenmulden und entsprechenden Rasenaufgüssen. Sonst im Detritus (Außenalster) (KAHL 1931) und katharob zwischen *Utricularia* (STOKES 1886).

Nahrung: Ciliaten.

Die beobachteten Tiere entsprechen der KAHLschen Form.

○ *Dileptus anser* (O. F. MÜLLER 1786) nov. comb.

Syn.: *Vibrio anser* O. F. MÜLLER 1786. *Amphileptus cygnus* CLAPARÈDE & LACHMANN 1858. *Dileptus gigas* f. *grojecensis* WRZESNIEWSKY 1870. Nec. *Dileptus anser* DUJARDIN 1841 et auctorum.

Größe: 600 μ .

WRZESNIEWSKY (1870) 605—935 μ .

SBV 1,1—5,4.

pH 7,2—7,4.

Vorkommen: In Wegpfützen, gelegentlich durch die Wiesenbewässerung eingeschleppt. Sonst in Süßwasserteichen (O. F. MÜLLER 1786, CLAPARÈDE & LACHMANN 1858, WRZESNIEWSKY 1870).

Nahrung: Ciliaten.

Die bisher als *Dileptus cygnus* CLAPARÈDE & LACHMANN 1858 geführte Art ist nach den Ausführungen über *Dileptus margaritifera* (EHRENBERG 1838) als *Dileptus anser* zu bezeichnen.

+ *Trachelius ovum* EHRENBERG 1831

Syn.: *Trachelius leidyi* FOULKE 1884. *Amphileptus rotundus* MASKELL 1887.

Größe: 210 μ .

KAHL (1931) 60—400 μ .

SBV 6,9.

pH 7,4.

Vorkommen: Einzelfunde in einer Sickerpfütze und auf bewässerten Wiesen. Sonst im Süßwasser verbreitet, in Teichen (ROUX 1901), Quellwasser (MERMOD 1914), Flußwasser (AUMANN 1952), in Felsensphagnaten und Seetangtümpeln (LAVANDER 1900) und in Sumpfwässern (SCHEWIAKOFF 1893).

8. Nassulidae

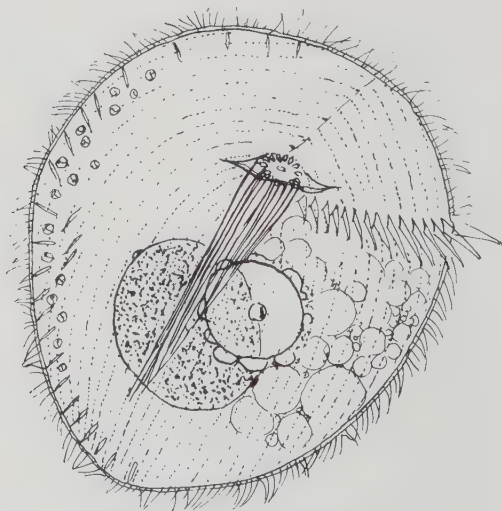


Abb. 21. *Nassula ornata* EHRENBERG 262 μ .

○+ *Nassula ornata* EHRENBERG 1833 (Abb. 21)Größe: 155—317 μ . KAHL (1931) 250/180 μ .

SBV 1,7—7,6. pH 6,4—7,6.

Vorkommen: April—Oktober.

Verbreitet in Pfützen wenig befahrener Wege und in den verschiedenen Rasengewässern. Sonst „mesosaprob-mesosapropel“ im Süßwasser (KAHL 1931), in Natrongewässern (Sziliszek) (STILLER 1942), in reinem Flußwasser (AUMANN 1952) und in Weidetümpeln (GELEI 1954).

Nahrung: Oscillatorien.

Das große Tier ist in manchen Wegpfützen verbreitet. Auf stärker befahrenen Wegen kommt es nur an geschützten Stellen — Glasscherben- und Blechschuttinseln — vor. Besonders die großen Cysten der Tiere werden sehr leicht zerrieben. Wo *Nassula ornata* in den Pfützen auftritt, kommen fast stets ähnlich empfindliche, große oder seltene Formen wie *Bursaria*, *Spiretta* und verschiedene nur vereinzelt auftretende Formen, wie prostome Räuber, vor. Die Cysten sind größer als manche von *Bursaria*; so hat letztere Art auch einen größeren Verbreitungsradius und kommt auch in Gebieten noch vor, wo *Nassula ornata* längst der mechanischen Auslese zum Opfer fällt.

Ihre Cysten fallen durch ihre orangegelbe Färbung auf und sind von mehrfachen Hüllen umgeben. Der derben, rundlich-ovoiden Innencyste folgt eine derbe Außenmembran; die äußerste Hülle ist ein Schleier, der aus lockeren Tektinkörnern besteht (Abb. 22). Der Körper des Tieres selbst ist nahezu rund; vorne breit gerundet verjüngt er sich etwas nach hinten. Die kolbenförmige Mundreue besteht aus etwa 21 derben tordierten Stäben und mündet in einen von zwei plasmatischen Lippen spaltartig verschlossenen Vorraum. Bei 265 μ Körperlänge erreicht die Reuse eine Länge von 244 μ und eine größte Breite von 25 μ . Die kräftig ausgebildete Adoralzone besteht aus Membranellen, die aus je drei Reihen zu je 12 Cilien hervorgehen. Der Kern ist rundlich-oval mit 2—3 Mi. und ist bei 256 μ Körperlänge 115/104 μ groß. Die c. V. liegt ventral, etwa in Körpermitte etwas lateral verschoben. Das Ektoplasma ist mit derben, spindelförmigen Trichocysten besetzt. Das Endoplasma ist goldgelb, grob vakuolisiert und enthält gelegentlich peripher gelagerte echte Zoochlorellen.

○+ *Nassula plantiformis* n. sp. (Abb. 23)Größe: 107—256 μ .

SBV 1,7—9,6. pH 6,4—7,6.

Vorkommen: Gelegentlich, doch stets vereinzelt, in Wegpfützen auf wenig befahrenen Wegen, aber charakteristisch für Rasenaufgüsse.

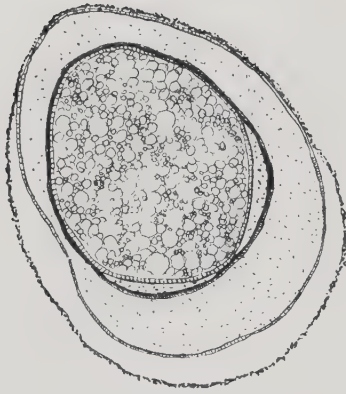


Abb. 22. *Nassula ornata*.
Cyste — größter ♂ — 305 μ .

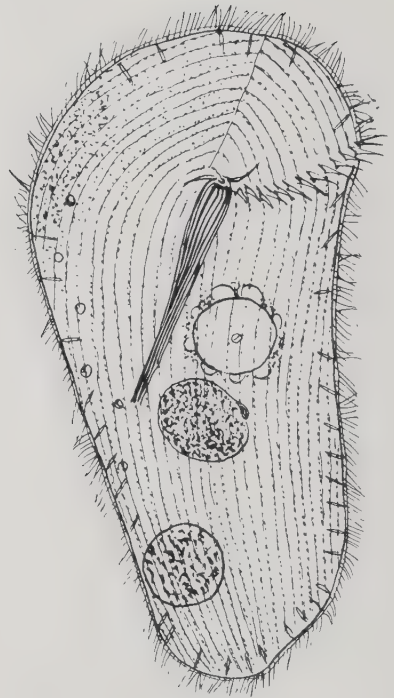


Abb. 23. *Nassula plantiformis* n. sp. 200 μ .

Nahrung: Oscillatorien.

Diese langgestreckte *Nassula* hat einen plump-sohlenförmigen Umriss bei rundem Querschnitt. Das apikale Ende wirkt breit, beinahe etwas aufgeblasen und ist an der linken Seite etwas vorgewölbt. Caudalwärts verjüngt sich der Körper allmählich und läuft endlich in einer breiten, stumpfen Spitze aus. Das Vorderende ist etwa doppelt so breit als das Hinterende. Die Mundreue ist lang und schlank, bei 200 μ Körperlänge etwa 80 μ lang und höchstens 17 μ breit und besteht aus 24—28 leicht tordierten Stäben. Die Mundöffnung liegt wie üblich in einem von zwei plasmatischen Lippen umgebenen Spalt eingesenkt. Vom unteren Rand der Mundöffnung ausgehend, zieht sich eine kräftige, adorale Membranellzone bis auf die Dorsalseite. Die Cilienreihen sind dicht gestellt ventral in einem Abstand von etwa 1,7 μ , dorsal von etwa 2,8 μ — und stoßen oberhalb des Mundes in einer schrägen Naht zusammen. Das Ektoplasma ist auffallend dicht mit derben, spindelförmigen Trichocysten besetzt (Länge etwa 7 μ). Dem Ektoplasma liegt ferner eine etwa 1,5 μ dicke Gelschicht auf. Die Farbe des Tieres ist rötlich-orange, vorne dorsal findet sich ein körniger, grünlichgelber Pigmentfleck. Bemerkenswert ist das gelegentliche

Vorkommen von Zoochlorellen in den randlichen Plasmapartien. Der Kern ist rundlich von etwa 45μ Durchmesser. Der Mikronucleus mißt etwa 7μ . Die c. V. liegt in der Mitte der Längsachse, ventral, etwas nach rechts verschoben und ist von einem Kranz Nebenvakuolen umgeben.

Nassula plantiformis ist neben *Margina magna* und *Tillina magna* eine typische Form der Rasengewässer.

○ *Nassula citrea* KAHL 1931

Größe: $60-100\mu$. KAHL (1931) $30-90\mu$.

Vorkommen: April—August.

Einzelvorkommen in Regenwasserpflützen der Wege. Sonst im Brackwasser (KAHL 1931) und in Natrongewässern (Szili szek) (STILLER 1942).

Nahrung: Oscillatorien.

Typisch sind die langen, locker stehenden Adoralmembranellen. Die Cysten sind rund, ohne abstehende Außenhülle und gallertige Schleier. Cysten und Tiere fallen durch ihre leuchtend goldorange Färbung auf.

+ *Nassula pusilla* KAHL 1931

Größe: $55-65\mu$.

SBV $3,5-4,6$. pH $6,8-7,4$.

Vorkommen: Verbreitet in Wiesenmulden, auf Überschwemmungswiesen und in Rasenaufgüssen.

○+ *Nassula tumida* (MASKELL 1887) KAHL 1931

Syn.: *Nassula ambigua* var. *tumida* MASKELL 1887. (?) *Nassula parva* KAHL 1928.

Größe: $54-97\mu$. KAHL (1931) $100-120\mu$ (*Nassula parva* 60μ Oldesloe)

SBV $1,3-9,3$. pH $5,6-7,8$.

Vorkommen: Februar—November.

Verbreitet auf nicht zu stark befahrenen Wegen. Besonders in regenreichen Jahren weit verbreitet. Auch in den verschiedenen Rasengewässern häufig. Sonst in verjauchtem Moos, jauchigen Rieselgräben (KAHL 1931) und in verschmutztem Flußwasser (AUMANN 1952).

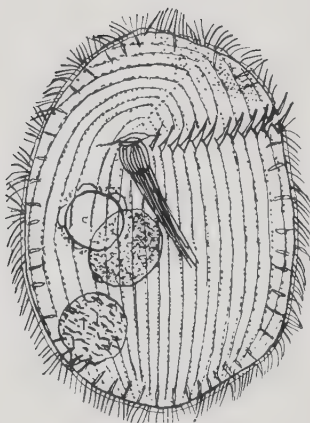
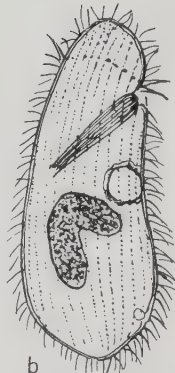
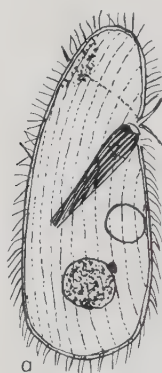
Nahrung: Oscillatorien.

○+ *Nassula pluvialis* n. sp. (Abb. 24)

Größe: $103-144\mu$.

SBV $1,1-7,6$. pH $6,2-7,6$.

Vorkommen: Februar—Oktober.

Abb. 24. *Nassula pluvialis* n. sp. 190 µ.Abb. 25. *Nassula euglena* n. sp., a Normalform 94 µ, b Form mit wurstförmigem Kern.

Mäßig verbreitet und stets vereinzelt in Wegpfützen und Rasenaufgüssen.

Nahrung: Oscillatorien.

Diese doppelt so lange wie breite Art ist von orangegelber Farbe und besitzt einen gelben Pigmentfleck. Die Mundreue ist schlank, etwa $\frac{2}{5}$ körperlang und ist aus etwa 18 Reusenstäben zusammengesetzt. Die adorale Zone besteht aus Membranellen, die aus je einer Cilienreihe zu 8—10 Cilien hervorgehen. Die Cilien durchbrechen eine etwa $1,5\mu$ dicke, dem Ektoplasma aufgelegte Gelschicht. Die Trichocysten sind ziemlich dicht angeordnet. Dem runden Kern angelagert findet sich ein Mikronucleus. Die c. V. liegt ventral in der Körpermitte.

○+ *Nassula euglena* n. sp. (Abb. 25)

Größe: 110—260 µ.

SBV 0,3—4,8.

pH 5,8—7,5.

Vorkommen: März—November.

Mäßig verbreitet und stets vereinzelt in Wegpfützen und Rasenaufgüssen.

Nahrung: Oscillatorien.

Diese Art hat einen länglichen, gurkenförmigen, sich von vorne nach hinten verbreiternden Körper. Die Reuse $\frac{1}{2}$ körperlang besteht aus 12—15 zarten Stäbchen. Die Farbe ist gelblich, dazu kommt ein gelber Pigmentfleck. Trichocysten fehlen. Die Zone erreicht die Dorsalseite. Der runde Kern liegt in der hinteren Körperhälfte, die c. V. in der Mitte des Körpers.

Einmal fand sich auch ein Exemplar mit plump-wurstförmigem Kern (Abb. 25b).

○ *Nassula elegans* EHRENBERG 1833Syn.: *Nassula versicolor* ANDRÉ 1916.Größe: 98—280 μ . KAHL (1931) 200—300 μ .

SBV 4,3—5,5. pH 6,8—7,5.

Vorkommen: März—September.

In Wegpfützen nur wenig verbreitet. Sonst in verschiedenen Gewässern (KAHL 1931), in Moos (ANDRÉ 1912), Feuchtsand (SASSUCHIN 1931), in Thermalwässern (52 °C) (STROUTAL 1910/11), in Süß- und Seewasser (VERSCHAEFFELT 1929), Natrongewässern (Szili szek) (STILLER 1942) und in Weidetümpeln und Wegpfützen (GELEI 1954).

Nahrung: Oscillatorien.

○+ *Cyclogramma rubens* PERTY 1852Syn.: *Nassula rubens* und *Nassula lateritia* CLAPARÈDE & LACHMANN 1858.Größe: 50—60 μ . KAHL (1931) 50—75 μ .

Vorkommen: Gelegentlich durch die Wiesenbewässerung in die Wegpfützen eingeschleppt. Sonst an verschiedenen Stellen des Süßwassers zwischen Algen (ROUX 1901), in Seetangtümpeln (LEVANDER 1900) und Sumpfwässern (PERTY 1852).

○ *Cyclogramma viridis* n. sp. (Abb. 26)Größe: 67—103 μ .

SBV 1,4—5,7. pH 6,2—7,4.

Vorkommen: Mai—September.

In Wegpfützen gelegentlich verbreitet und zahlreich (Max. 40 Tiere/ccm Nahrung: Flagellatenkolonien.

Das im nahrungsfreien Zustand farblose Tier hat einen gedrunge-eiförmigen Körper. Die Mundöffnung liegt meist in einer ventralen Einsenkung, so daß das Vorderende die Gestalt eines nasenförmigen Fortsatzes annehmen kann. Die gedrungene, vorn stark verbreiterte Reuse liegt etwas eingesenkt und besteht aus 12 derben, leicht tordierten Stäben. Der Kern in der hinteren Körperhälfte ist verhältnismäßig groß und rund; ihm liegt ein Mikronucleus an. Die c. V. befindet sich ventral leicht nach rechts verschoben etwas unterhalb der Körpermitte. Ventral, nicht ganz terminal, liegt oft eine große Kotvakuole. Das Ektoplasma ist wechselnd dicht mit derben, spindelförmigen Trichocysten besetzt; sie stehen besonders dicht an der Ventralseite. *Cyclogramma viridis* ist meist von gefressenen Grünflagellaten, vorwiegend von *Gonium* und *Pandorina*, angefüllt. Die Tiere stehen meist lebhaft wirbelnd ohne Ortsveränderung im Wasserraum. Die Flagellatenkolonien scheinen dadurch erbeutet zu werden,

daß aus der Mundreuse ein kuppenförmiger Plasmatrophen austritt, an dem die Nahrungsorganismen festkleben. Es läßt sich tatsächlich manchmal beobachten, wie einzelne Euglenen am „Mundplasma“ von *Cyclogramma* haftenbleiben und von der Plasmaströmung innerhalb der Reuse ins Zellplasma befördert werden.

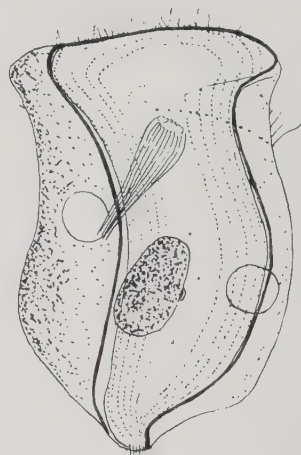
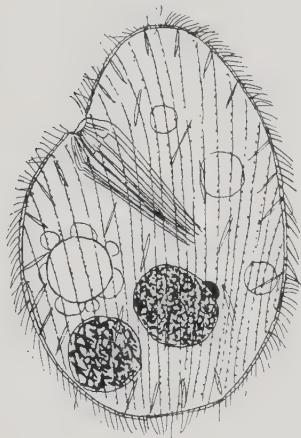


Abb. 26. *Cyclogramma viridis* n. sp. 82 μ .

Abb. 27. *Phascolodon vorticella* STEIN 68 μ .

9. Chlamydodontidae

○+ *Phascolodon vorticella* STEIN 1859 (Abb. 27)

Syn.: *Phascolodon limneticum* GELEI 1954.

Größe: 50—75 μ . KAHN (1931) 90—110 μ .

SBV 1,5—9,3. pH 6,2—7,8.

Vorkommen: April—Oktober.

Verbreitet in flagellatenreichen Pfützen mäßig befahrener Wege, zuweilen massenhaft (Max. 490 Tiere/ccm). Einzelvorkommen auf einer bewässerten Wiese und in Rasenaufgüssen. Sonst besonders große Formen in großen, stehenden Gewässern, Teichen (FAURÉ-FREMIET 1924), an der Oberfläche von Faulschlammgewässern (WETZEL 1928) und im Pelagial der Buchten des Baikalsees (GAJEWSKAJA 1933). Kleine Formen in kleinen, vorübergehenden Gewässern, in einer Lithotelme mit *Haematococcus* (ERLANGER 1890) und in Weidetümpeln (KAHL 1926, GELEI 1954). Oft vergesellschaftet mit *Disematostoma colpidioides*, *Hypotrichidium conicum*, *Cyclogramma viridis* n. sp., *Spirofilopsis tubicola* und *Hastatella radians*.

Nahrung: Flagellatenkolonien (*Gonium*, *Pandorina*, *Eudorina*).

Die in den Wegpfützen gefundenen Tiere unterscheiden sich von den andernorts gefundenen Formen nur durch geringere Körpergröße und eine etwas verschiedene Zahl der Cilienreihen. Ihre Gestalt gleicht ungefähr einem Pferdesattel. Der Körper ist frontal breit abgestutzt und läuft hinten in eine stumpfe Spitze aus. Die Dorsalseite ist nach oben gewölbt, die Ventralseite konkav. Die Wimperreihen liegen ventral, von den wallartigen Seitenrändern geschützt. Rechts finden sich fünf Reihen und eine um den Mund einbiegende, links vier normale und eine verkürzte Reihe. Die fünf Cilienreihen der rechten Seite laufen teils dorsal, teils ventral über die Frontalseite nach links und stoßen dort mit den Cilienreihen der anderen Seite in einer gemeinsamen, waagerechten Naht zusammen. Dem Dorsalorgan der Chlamydodontidae entsprechend läuft dorsal von links nach rechts eine Reihe von 12 hohen Borsten. Die aus etwa 20 Stäben bestehende Reuse ist am Vorderende keulenförmig erweitert. Ähnlich wie bei *Cyclogramma viridis* n. sp. scheint die Beute zunächst von einer aus dem Mund quellenden Plasmakuppe festgelegt zu werden. KAHL (1931) beobachtete allerdings auch Greifhakenstrukturen der Mundreuse von *Phascolodon*. Der Makronucleus ist rund bis länglich-oval. Die zwei kontraktilen Vakuolen stehen einander diagonal gegenüber. Die Tiere leben ausgesprochen planktonisch. Auf stärker benutzten Wegen trifft man nur Tiere zwischen 50 und 60 μ an; erst in weniger befahrenen Gebieten treten Formen von 75 μ auf. Gelegentlich kann man die Konjugation ungleich großer Tiere (51/70 μ) beobachten. Derartige Konjugationsverhältnisse sind aber nicht die Regel. Hier und da treten auch Tiere mit einer locker-körnigen Tektinhülle auf.

Die von GELEI (1954) als *Phascolodon limneticum* beschriebenen kleinen Formen der periodischen Gewässer sind wohl nur als kleinere Variante von *Phascolodon vorticella* zu betrachten. Unterschiede bestehen in bezug auf die Körpergröße, die Gestalt des Caudalendes und die Zahl der Cilienreihen. Zwischen den Beschreibungen der einzelnen Autoren bestehen aber durchaus Übergänge.

ERLANGER 1890

beschreibt Tiere von 60—90 μ und 5+7 Cilienreihen,

KAHL 1926

beschreibt Tiere von 50 μ ,

KAHL 1931

beschreibt Tiere von 90—110 μ und 5+8 (+1) Cilienreihen und

GELEI 1954

beschreibt Tiere von 50—60 μ und 5+1+4+1 Cilienreihen

In den untersuchten Proben fanden sich Tiere von

50—75 μ und 5+1+5 Cilienreihen.

Von vornherein entfällt die Körpergröße als artspezifisches Merkmal. Auch die caudale Spitze weist in ihrer Ausbildung starke individuelle Abweichungen von geringer, nur angedeuteter Entwicklung bis zu einer deutlich abgesetzten Spitze auf. Die Zahl der Cilienreihen dürfte variabel sein. Nicht zuletzt gelten bei den verwandten *Chilodonellen* — wie bei *Chilodonella uncinatus*, wo die kleineren Formen weniger Cilienreihen als die großen besitzen — Unterschiede in der Zahl der Wimperreihen nicht unbedingt als artbestimmend.

Man wird also weiterhin die kleinen Pfützenformen von *Phascolodon* als Formen von *Phascolodon vorticella* führen dürfen, ohne eine eigene Art, nämlich *Phascolodon limneticum*, abzutrennen.

○+ *Chilodonella cucullulus* (O. F. MÜLLER 1786) STRAND 1926

Syn.: *Kolpoda cucullulus* O. F. MÜLLER 1786. *Chilodon cucullulus* EHRENBERG 1838. *Chilodonella steini* BLOCHMANN 1895.

Größe: 100—110 μ . KAHN (1931) 130—300 μ . WENZEL (1953) 75—90 μ .

SBV 6,4—8,0. pH 7,0—7,8.

Vorkommen: Mai—August.

In den Wegpfützen verhältnismäßig selten und stets vereinzelt, daneben in den verschiedenen Rasengewässern auftretend. Sonst im Süßwasser weit verbreitet, auch im Salzwasser (VERSCHAEFFELT 1929, KAHN 1931), in Regen- und Jauchepfützen (STEIN 1859) und in Trockenmoosproben (WENZEL 1953).

Nahrung: Kleinalgen, Diatomeen.

○ *Chilodonella bavariensis* KAHN 1931

Größe: 55—60 μ . KAHN (1931) 90—100 μ . WENZEL (1953) 63—150 μ .

SBV 2,0—4,2. pH 6,2—7,2.

Vorkommen: Selten und stets vereinzelt in winterlichen Wegpfützen. Sonst in Moosen (KAHN 1931, WENZEL 1953).

Nahrung: Kleinalgen.

○+ *Chilodonella gouraudi* (CERTES 1891) STRAND 1926

Syn.: *Odontochlamys gouraudi* CERTES 1891. *Chilodon geographicus* PENARD 1922.

Größe: 30—40 μ . KAHN (1931) 30—50 μ .

pH 7,4—7,6.

Vorkommen: Einzelfunde in einer Wegpfütze und in einem Rasenaufguß. Sonst besonders in Moosen (PENARD 1922, KAHN 1931, WENZEL

1953), in einem Tümpel (CERTES 1891), in Baumhöhlengewässern (ROHNERT 1951) und in Dachrinnen (BAUMEISTER 1952).

Nahrung: Kleinalgen.

○+ *Chilodonella uncinata* (EHRENBERG 1838) STRAND 1926

Größe: 43—50 μ . KAHN (1931) 50—90 μ WENZEL (1953) 28—90 μ

SBV 1,4—5,5. pH 6,2—7,8.

Vorkommen: Ganzjährig in Wegpfützen, besonders verbreitet und zahlreich (Max. 95 Tiere/ccm) auf verschmutzten Wegen, daneben in den verschiedenen Rasengewässern. Sonst weit verbreitet im Süßwasser, „saprob-sapropel“ (KAHL 1931), in verschmutztem Flußwasser (AUMANN 1952), in Regenwasserpfüten (LEVANDER 1900, BAUMEISTER 1952), in Baumhöhlengewässern (LACKEY 1940), im Salzwasser (BUTSCHINSKY 1897, VERSCHAEFFELT 1929) und in Trockenmoosproben, Laub- und Nadelstreu (WENZEL 1953).

Meist vergesellschaftet mit Bakterienfressern, *Colpoda tripartita*, *Homalogastra setosa*, *Spirofilopsis tubicola*, *Hastatella radians* und *Opisthonecta*.

Nahrung: Organischer Detritus, Bakterien, Kleinalgen.

○+ *Chilodonella labiata* (STOKES 1891) STRAND 1926

Größe: 60—110 μ . KAHN (1931) 65—70 μ . STOKES (1891) 40—50 μ .

SBV 2,3—5,0. pH 6,2—7,6.

Vorkommen: Gelegentlich und stets vereinzelt in Wegpfützen und auf bewässerten Wiesen. Sonst im Süßwasser zwischen Wasserpflanzen (KAHL 1931).

Nahrung: Kleinalgen.

10. Colpodidae

○+ *Colpoda praestans* PENARD 1922

Größe: 110—225 μ . KAHN (1931) 120—200 μ .

SBV 1,7—5,0. pH 7,0—7,2.

Vorkommen: Vereinzelt in Wegpfützen mit verrottenden Pflanzenteilen, in wassergefüllten Ackerfurchen und verschiedenen Rasengewässern. Sonst in Moosen (PENARD 1922, KAHN 1931).

Nahrung: Bakterien.

○+ *Colpoda tripartita* KAHN 1931

Größe: 61—96 μ . KAHN (1931) 60—80 μ .

SBV 1,7—9,3. pH 6,4—7,8.

Vorkommen: April—September.

Mäßig verbreitet in Wegpfützen, gelegentlich zahlreiche (Max. 80 Tiere/ccm), daneben in Rasenaufgüssen. Sonst in Moosen (KAHL 1931) und in Weidetümpeln (GELEI 1954).

Nahrung: Bakterien.

○+ *Colpoda cucullus* O. F. MÜLLER 1786

Syn.: *Colpoda lucida* GREEF 1883. *Tillina flavicans* STOKES 1885.

Größe: 58—110 μ . KAHL (1931) 50—120 μ . WENZEL (1953)
35—90 μ .

SBV 1,1—9,9. pH 6,2—8,0.

Vorkommen: Gelegentlich vereinzelt in Wegpfützen, daneben in Rasenaufgüssen. Sonst im Süßwasser weit verbreitet, in freien Gewässern (PENARD 1922), temporären Gewässern (RIGGENBACH 1922, SPANDL 1926), „saprob-sapropel“ in faulenden Pflanzenaufgüssen, Moosen (KAHL 1931), in Baumhöhlengewässern (ROHNERT 1951), in verschmutztem Flußwasser (AUMANN 1952), in Trockenmoosproben, verschiedenem Pflanzenmaterial und Cicadenschäumen (WENZEL 1953, 1954).

+ *Colpoda henneguy* FABRE-DOMERGUE 1888

Größe: 50—60 μ .

SBV 9,9. pH 7,6.

Vorkommen: Einzelvorkommen in einem Rasenaufguß aus einer Wiesenmulde. Sonst in Moosen und Laubaufgüssen (KAHL 1931).

Nahrung: Bakterien.

+ *Colpoda steini* MAUPAS 1883

Größe: 37 μ . WENZEL (1953) 12—45 μ .

Vorkommen: Einzelvorkommen in einem Rasenaufguß aus einer Wiesenmulde. Sonst in Moosrasen (MERMOD 1914, KAHL 1931), unter Flechten (MAUPAS 1883, GELLERT 1954), in Quellen (MERMOD 1934) und in Aufgüssen (KAHL 1931), in dauerfeuchtem Moos, Trockenmoosen, Laubstreu, Flechten, Sphagnum, Pflanzenaufgüssen, Irisschleim und in Cicadenschäumen (WENZEL 1953, 1954).

○+ *Colpoda inflata* (STOKES 1885) ROUX 1901

Syn.: *Tillina inflata* STOKES 1885. *Colpoda steini* ROUX 1901. *Colpoda rouxi* KAHL 1926.

Größe: 30—75 μ . KAHL (1931) 40—80 μ . WENZEL (1953)
22—70 μ .

SBV 1,6—8,6. pH 6,2—7,6.

Vorkommen: April—September.

Mäßig verbreitet und stets vereinzelt in Wegpfützen und Rasenaufgüssen. Sonst in Moosen und Pflanzenaufgüssen (KAHL 1931, WENZEL 1953).

Nahrung: Bakterien.

○+ *Tillina magna* GRUBER 1880 (Abb. 28)



Abb. 28. *Tillina magna* GRUBER 136 μ .

Syn.: (?) *Colpoda Ren* O. F. MÜLLER 1786 und EHRENBURG 1838. Nec *Pseudocolpoda cochlearis* ILOWAISKY 1921. *Tillina canalifera* TURNER 1937. *Colpoda ren* PERTY 1852 und FROMENTEL 1874.

Größe: 122—189 μ . (In Rasengewässern 183—360 μ .)

KAHL 1931 (n. BRESSLAU) 180—400 μ .

SBV 1,1—9,9. pH 6,2—7,6.

Vorkommen: April—Oktober.

In Wegpfützen an verkehrsgeschützten und stark verschmutzten Stellen verbreitet, aber stets vereinzelt. Meist in Gesellschaft von *Disemastoma colpidioides*, *Opisthonecta* und *Astylozoon*. In Rasengewässern und Rasenaufgüssen sowie in wassergefüllten Ackerfurchen meist zahlreich und mit *Maryna magna* und *Nassula plantiformis* vergesellschaftet. Sonst

in frischen Heuaufgüssen (F. MÜLLER 1786), im Flußwasser (Newa) (EHRENBERG 1838), in Aufgüssen von Schlamm, Pferdemist und Rasen (GRUBER 1880, GREGORY 1909, BRESSLAU 1922) und in Jauchepfützen und Weidetümpeln (ILOWAISKY 1921, GELEI 1954).

Nahrung: Bakterien, gelegentlich kleine Flagellaten und Ciliaten.

Die bisher als *Tillina magna* geführte Art ist vielleicht identisch mit der von O. F. MÜLLER (1786) als *Colpoda Ren* beschriebenen Form.

EHRENBERG fand eine entsprechende Form im Wasser der Newa. O. F. MÜLLERS *Colpoda Ren* (O. F. MÜLLER 1786, T. XV, fig. 20) entspricht der Darstellung von EHRENBERG (EHRENBERG 1838, T. XXXIX, fig. 3). Während MÜLLER noch zwei Abbildungen (O. F. MÜLLER 1786, T. XV, fig. 21 und 22) bringt, die nicht recht zusammenpassen, (fig. 22. ist das Bild irgendeines sich frei teilenden Infusors), ist EHRENBERGS Form besser zu beurteilen. Gleich MÜLLERS Darstellung ist bei ihm das Tier plumpnierenförmig und läßt den gleichen länglichen Kern („ovale Drüse“) erkennen. Außerdem zeichnet er eine terminale Vakuole und eine zweite kleinere, die wohl einem Teil des Mundtrichters entspricht.

Nicht identisch mit der später von GRUBER (1880) als *Tillina magna* beschriebenen Form sind die unter dem Namen *Colpoda ren* geführten Arten bei anderen Autoren (PERTY 1852, FROMENTEL 1874). Seit GRUBER (1880), der als erster eine genaue Beschreibung der Art lieferte, wurde die typische Form von mehreren Autoren immer wieder aufgefunden. TURNER (1937) stellt dann hauptsächlich auf der Basis der verschiedenen Anzahl der Exkretionskanäle eine neue Art *Tillina canalifera* auf. Von *Tillina magna* GRUBER (1880) sollte sich diese Art durch eine größere Zahl von Kanälen unterscheiden. Die Beobachtung der Art ergab alle möglichen Übergänge in der Zahl der Exkretionskanäle. Es fanden sich sogar Individuen mit weit mehr Kanälen als sie die angebliche *Tillina canalifera* besitzt. Die letztere muß also mit *Tillina magna* gleichgesetzt werden.

Zusammenfassend bietet sich folgendes Bild:

Nach GRUBER (1880) und BRESSLAU (1922) fanden sich Tiere von
180—200 μ und 6 Kanälen,

in den Proben des Verfassers

von Tieren 128—272 μ und 6 Kanälen,

bei ILOWAISKY (1921)

solche von 200—400/180 μ , 7 Kanälen und mit 2—6 Mi.,

in den Proben des Verfassers

weiter Individuen von 226—280 μ mit 7—8 Kanälen,

bei TURNER (1937) (*Tillina canalifera*)

Tiere von 150—200 μ mit 7—9 Kanälen und
4—14 Mi (BEERS 1946, 4—6 Mi),

in den Proben des Verfassers

weiter solche von 253—360 μ mit 10—12 Kanälen
und von 136—189 μ mit 12—15 Kanälen und 2—5 Mi.

Tillina magna variiert also in der Zahl der Exkretionskanäle von 6—15. Die Zahl dieser Kanäle ist daher nicht als Unterscheidungsmerkmal verschiedener Arten zu werten.



Abb. 29. *Tillina magna*. Abnorme Cyste.

An Cysten bildet *Tillina* Teilungs- und Ruhecysten. Letztere haben einen Durchmesser von etwa 134—185 μ . Neben den normalen Cysten kommt auch manchmal ein „pathologisches“ Zwischenstadium vor (Abb. 29). Die Tiere schicken sich dann in einer Teilungscyste zur Teilung an, schnüren aber nur eine kernlose Hälfte ab, während die andere, kernhaltige Hälfte eine Dauercyste bildet. Jene Selbstabtrennung makronucleusloser Plasmateile mit nachfolgender Regeneration wurden bereits von PROWAZEK (1903, 1904) bei *Euplotes* und *Stylonychia* beobachtet und als „Plasma-diminution“ bezeichnet. Ähnliche Fälle bei Suktorien siehe auch MATTHES 1959 (S. 491—495).

Tillina magna GRUBER 1880 n. ssp. *primitiva* (Abb. 30)

In seiner Arbeit über die temporären Tümpel auf einer Bergwiese (1954) bildet GELEI eine *Tillina magna* ab, die meiner Ansicht nach mindestens als Unterart von *Tillina magna* GRUBER 1880 abgesondert werden

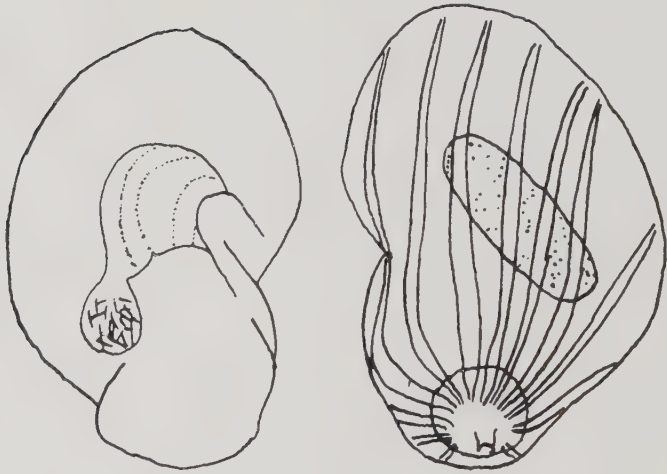


Abb. 30. *Tillina magna* n. ssp. *primitiva* (n. GELEI 1954).

muß, da im Bau des Cytopharynx und in der Anordnung der Mundorgane erhebliche Unterschiede bestehen. Im Gegensatz zu den typischen Formen von *Tillina magna* ist bei der von GELEI dargestellten Form der Cytopharynx nicht lang-röhrenförmig, sondern weit primitiver, ähnlich dem Cytopharynx mancher *Colpoda*-Arten, nur als plumper Sack ausgebildet. Die beiden Peniculi laufen quer über das Lumen des Cytopharynx, während sie bei der typischen *Tillina magna* dem langgeschwungenen Cytopharynx mehr oder minder parallel laufen. Ich schlage daher für diese Form die Bezeichnung *Tillina magna* n. ssp. *primitiva* vor. Sonst gleicht *Tillina primitiva* weitgehend der Normalform von *Tillina magna*. Eigene Beobachtungen fehlen. *Tillina magna* ssp. *primitiva* dürfte sehr nahe an der phylogenetischen Abzweigung der Maryniden von den Colpodiden stehen.

11. Marynidae

GELEI (1954) reiht die Marynidae entgegen KAHL (1931) nicht hinter die Trichostomata ein, sondern schließt sie eng an die Colpodidae an. In der Tat lassen die Marynidae zwanglos eine Reihe von Colpodidenmerkmalen erkennen. Der für die Marynidae so typische Zapfen mit der c. V. ist dem Endzapfen mancher *Colpoda*-Arten, besonders dem von *Tillina*, homolog. Wie aus der Fortbewegung („Rückwärtsschwimmen“) der Marynidae hervorgeht, sitzt der Zapfen bei ihnen zwar funktionell vorne, morphologisch aber am Hinterende (Abb. 31a). Die schräg vom Mund zum Zapfen ziehende Querfurche bei *Tillina* findet sich in der den Zapfen mancher

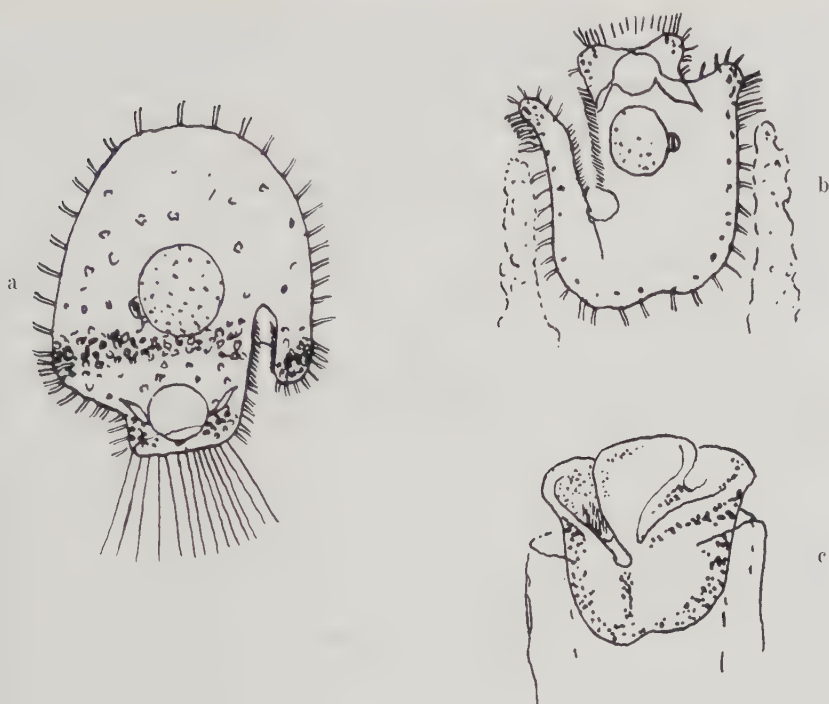


Abb. 31. a *Maryna ovata* GELEI, b—c *Maryna galeata* GELEI (n. GELEI 1950a).

Maryna-Art umgebenden Ringfurche wieder. Entsprechend lassen sich auch bei manchen Arten kurze Exkretionskanäle nachweisen, wie sie sonst typisch für *Tillina* sind (Abb. 31a—c). Die aus zwei Wimperbürsten bestehende Mundbewimperung schließt an die Verhältnisse mancher *Colpoda*-Arten sowie an die Mundbewimperung von *Tillina* an. Maryniden und Colpodiden bewohnen endlich vorwiegend vorübergehende Gewässer. Bei beiden sind Teilungscysten verbreitet.

Die Besonderheiten der Maryniden liegen in den weitgehenden Anpassungen an die sessile bis halbsessile Lebensweise. Das morphologische Vorderende wendet sich dem Substrat zu. Der Körper ist nicht mehr abgeplattet-nierenförmig, sondern topf- oder bombenförmig, wobei eine geringe ventrale Abplattung erhalten bleibt. Der Endzapfen mit der kontraktile Vakuole wird zum physiologischen Vorderende und dem entsprechend als Ort der Reizaufnahme bei manchen Formen mit Tastborsten versehen, die aber auch der Fortführung von Exkreten aus dem Bereich der sessilen Tiere dienlich sind. Der Mund rückt nach dem Endzapfen hin, die Achse des Cytopharynx läuft nicht mehr zum morpholo-

gischen Hinterende hin, sondern dreht sich völlig zum Vorderende. Charakteristisch für viele Maryniden ist endlich die oft reiche Ausscheidung von Tektinsubstanzen. Besonders bei sessilen Formen treten Röhrenbildungen auf. Vielfach findet innerhalb der Tektinröhren, im Gegensatz zu den Teilungscysten, freie Zellteilung statt (Abb. 36a—c).

Bei den Colpodiden, besonders bei *Tillina*, erinnern die oft kräftigen Tektinhüllen der Teilungscysten stark an die Röhrenbildungen der Maryniden. Es sei hier darauf hingewiesen, daß BRESSLAU (1922) die künstlich erzeugten, geschlossenen Tektinhüllen von *Colpidium colpoda* bei Änderung der Versuchsbedingungen durch offene Röhrenbildungen ersetzen konnte.

GELEI (1954) stellt die Gattung *Tillina* in die nächste Nähe der Maryniden. Von den Verhältnissen bei *Tillina* ausgehend, läßt sich eine gute Vorstellung der Phylogenie der Maryniden gewinnen. Es lassen sich förmlich alle möglichen Übergänge von den Colpodiden zu den höchst entwickelten Maryniden beobachten. Innerhalb der Gattung *Tillina* scheint die von GELEI (1954) dargestellte und von mir als neue Unterart betrachtete *Tillina magna* n. ssp. *primitiva* die den Maryniden nächst verwandte Colpodide zu sein (Abb. 30). Das „auf den Kopf gestellte“ Tier unterscheidet sich nur durch die Abflachung des Körpers, die zahlreichen langen Exkretionskanäle und durch die normale Lage von Mund und Schlund von einer echten Marynide. Eine der ursprünglichsten *Maryna*-Arten — *Maryna magna* n. sp. (Abb. 34—35) — steht wiederum der Gattung *Tillina* ziemlich nahe. Die Bewimperung ist hier noch gleichmäßig; ein Schopf ist nicht ausgebildet; der Kern ist wie bei *Tillina* länglich-oval, und zum Zapfen führen einige kurze Exkretionskanäle. Das Ektoplasma des großen, runden und unpigmentierten Tieres hat den für die Colpodiden so typischen Protrichocystensaum. Die Tektinröhren sind noch primitiv, keine Fluchtröhren, sondern stützen das Tier nur gleich einem Eierbecher. Auch einige kleinere Arten, *Maryna pinguis* n. sp., *Maryna hyalina* n. sp. und *Maryna longinucleata* n. sp. (Abb. 37, 38, 39) zeichnen sich durch eine Reihe primitiver Merkmale aus, stellen aber teilweise wiederum Verbindungen zu höher entwickelten Arten her.

Die nächst höheren Maryniden sind gleichmäßig bewimperte, meist rundliche oder halbkugelige und oft pigmentierte Formen, die aber schon kurze, starre Borstenorgane an dem oft recht niedrigen Zapfen ausbilden. Die Röhren haben auch meist nur Stützfunktion oder werden infolge vorwiegend planktonischer Lebensweise gar nicht ausgebildet. Hierher gehören *Maryna cardoides* GELEI 1950, *Maryna atra* GELEI 1950 und *Maryna umbrellata* GELEI 1950 (Abb. 40, 41). Letztere schwimmt gerne frei umher, heftet sich auch gleich einer trägen *Tillina* oft nur locker ans Substrat und bildet nur höchst selten unvollkommene Röhren.

An diese Formen schließen sich solche von stärker sessiler Lebensweise an. Dementsprechend scheiden sie vollkommener Tektinröhren, richtiggehende Fluchtröhren, in die sie sich bei Störung zurückziehen, ab. Als Röhrenbewohner haben sie meist einen mehr walzenförmigen Körper mit einem gut entwickelten Zapfen, der zur besseren Ableitung von Ausscheidungen und als Tastorgan einen deutlichen Schopf aus langen, starren Wimpern trägt. Erstmals tritt bei *Maryna longinucleata* n. sp. neben einem stöpselförmigen Körper ein langer, allerdings aus beweglichen Wimpern bestehender Wimperschopf am Zapfen auf (Abb. 39). Ob diese Art zu den Röhrenbauern gehört, ist unbekannt, aber doch sehr wahrscheinlich. Typische Röhrenbewohner mit starren Wimperschöpfen sind dagegen *Maryna rotunda* n. sp. (Abb. 43, 44), *Maryna grisea* GELEI 1950, *Maryna orata* GELEI 1950 (Abb. 31a, 45, 47), *Maryna lichenicola* GELEI 1950 und *Maryna minima* GELEI 1950. Besonders die letzteren sind gegenüber den ursprünglichen Arten recht klein.

Parallel-laufend der Entwicklung dieser Gruppe mag die Entfaltung der folgenden Formen vor sich gegangen sein. Bei ihnen ist der Zapfen nicht mehr kompakt, sondern als ventral ausgehöhlter Kragen ausgebildet. Die ursprünglichste Form *Maryna galeata* GELEI 1950a (Abb. 31b—c) zeichnet sich durch ihre Größe, Plumpheit, die mehr als stützende Unterlage fungierenden Röhren und ein kurzborstiges Organ am Zapfen aus.

Maryna rottalensis BAUMEISTER 1943 (Abb. 48—50) hingegen ist mehr zylindrisch, bewohnt gut ausgebildete, ziemlich kompakte Röhren und trägt am Zapfen einen langen, starren Wimperschopf. Die von GRUBER 1880 beschriebene *Maryna socialis* weicht durch einen extrem-kragenförmigen Zapfen, der anscheinend keinen Platz mehr für die c. V. — sie liegt seitlich im Körper — bietet, etwas weiter ab.

Zu den höchst entwickelten Maryniden endlich gehören die *Mycterothrix*-Arten. Sie sind meist Bewohner extremster Lebensräume (Moose, Flechten) und fallen durch einige morphologische Besonderheiten auf. Die recht kleinen Tiere haben gleich den höheren *Maryna*-Arten gut ausgebildete Röhren, einen etwas walzigen Körper und einen gut entwickelten Zapfen mit einem langen, starren Wimperschopf. Eigentümlich ist ihnen eine auf wenige Cilienreihen reduzierte Körperbewimperung und besonders ein Schopf von „Caudalwimpern“ am morphologischen Vorderende. Die Cysten sind, soweit bekannt, nicht nur Teilungscysten, sondern auch noch mit Belägen geformter Elemente und einer präformierten, das Schlüpfen erleichternden Naht versehen. Bislang sind zwei Arten-*Mycterothrix tuamotuensis* BALBIANI 1887 (Abb. 32) und *Mycterothrix erlangeri* LAUTERBORN 1898 — beschrieben worden. Eine dritte Art, *Mycterothrix acuminata* GELLERT



Abb. 32. *Myceterothrix tuamotuensis*
BALBIANI (n. FAURÉ-FREMIET 1910).

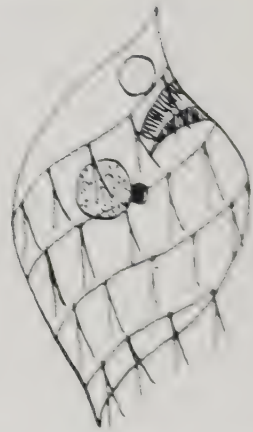


Abb. 33. *Myceterothrix acuminata*
GELLERT (n. GELLERT 1955).

1955 (Abb. 33) ohne Wimperschöpfe und mit stark reduzierter und umgebildeter Bewimperung, lebt unter Flechtenpolstern und ist wohl sekundär wieder zur freibeweglichen Lebensweise zurückgekehrt. Lediglich die Arten der letzten Gruppe verdienen die Gattungsbezeichnung *Myceterothrix*. Alle anderen Formen ohne Reduktionen der Körperbewimperung und ohne „Caudalwimperschopf“ werden zweckmäßig wohl besser unter der Gattung *Marypsa* geführt. GELEI (1954) scheint Ähnliches angenommen zu haben, da er 1950a als *Myceterothrix* (*Myceterothrix* *umbellata*) bezeichnete Arten 1954 zur Gattung *Marypsa* zählt. Im übrigen erscheint die Zuordnung der einzelnen Arten zu den verschiedenen Gattungen bei GELEI (1950a) ziemlich willkürlich, auch ist nirgend eine genaue Unterscheidung versucht, was mit den obigen Zeilen nachgeholt sein soll.

Zusammenfassend betrachtet, leitet sich die Familie der Marynidae von den Colpodidae, besonders von moosbewohnenden Formen mit Endzapfen, speziell von Formen ähnlich der Gattung *Tilius* ab. Die Maryniden unterscheiden sich von den Colpodidae prinzipiell durch die Umwandlung des morphologischen Hinterendes in ein funktionelles Vorderende, im einzelnen durch die Abscheidung von Tektinrohren und durch den Besitz starrer Borstenorgane. Primitive Merkmale der Marynidae sind große, plumpe,

unpigmentierte Körper, mit länglich-ovalen Kernen und gleichmäßiger Bewimperung. Ferner müssen mangelnde Differenzierung des Zapfens, des Wimperschopfes und der Tektinrohren als ursprünglich gelten. Fortschrittliche Eigenschaften hingegen sind mehr walzenförmige, kleine, pigmentierte Körper, ein runder Kern, mehr oder minder reduzierte und differenzierte Bewimperung, ein wohlausgebildeter Zapfen, lange, starre Wimperschöpfe und ausgesprochene Wohn- und Fluchtröhren, endlich Sonderbildungen der Cystenwand.

Wie oben schon bemerkt, werden die beiden Gattungen *Maryna* und *Mycterolites* am besten anhand der Unterschiede der Bewimperung bestimmt.

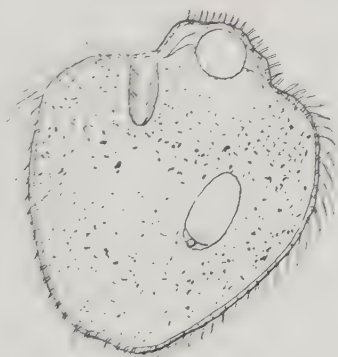


Abb. 34. *Maryna magna* n. sp. Schwimmform 170 μ .

○+ *Maryna magna* n. sp. (Abb. 35)

Größe: 104—177 μ . L : B = 165/146 μ . Zapfen 18 μ .

SBV 3,1—6,4. pH 6,6—7,4.

Vorkommen: Juni—September.

In Wegpfützen nur gelegentlich und stets vereinzelt, meist auf Wegen in Wiesenumgebung. Sonst zahlreich und weit verbreitet in Rasenaufgüssen, auf Überschwemmungswiesen und besonders in Wiesenmulden. Meist vergesellschaftet mit *Tillina magna*, *Nassula plantiformis* n. sp. und *Paruroleptus strenuus* n. sp.

Nahrung: Bakterien.

Der Körper des Tieres ist halbkugelig und trägt terminal-caudal einen breiten, mäßig-hohen Zapfen, der in der Mitte etwas aufgetrieben und doppelt so breit als hoch ist. Neben der mehr halbkugeligen Ruheform kann man auch schwimmende Tiere mit mehr länglichen Körpern beobachten. Bei diesen Formen ist der Körper nicht mehr topfförmig, sondern ovoid. Die Ventralseite ist gegenüber der Dorsalseite etwas abgeflacht.

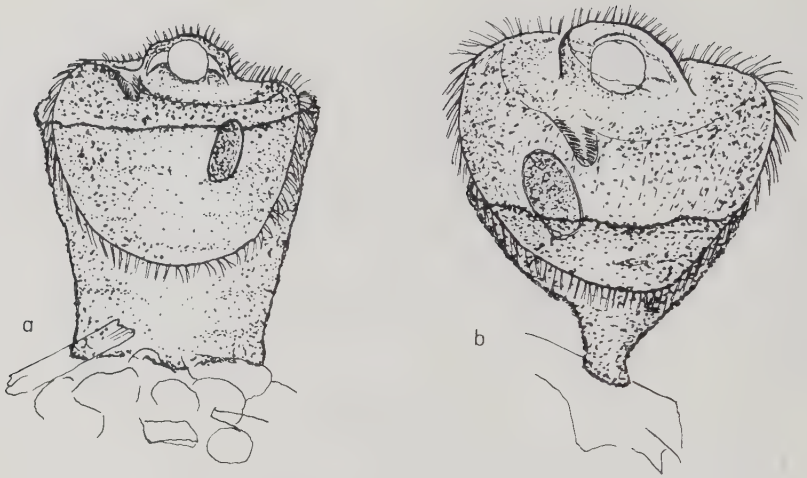


Abb. 35. *Maryna magna*. Tiere mit verschiedenen Tektinhüllen.

Der Querschnitt des Tieres gleicht einem Kreissegment. Bei Ruhetieren sitzt der manchmal etwas abgeschrägte Zapfen leicht eingetieft in der Ebene des breit abgeflachten, morphologischen Hinterendes. Der Mundspalt liegt ventral, links neben dem Endzapfen. Der Zapfen selbst enthält die c. V. und 2—3 zuführende Exkretionskanäle. Der Kern ist oval bis länglich, von einer derben, bräunlichen Membran umgeben, auf deren Innenseite 1—2 Mikronuclei liegen. Die Bewimperung erstreckt sich gleichmäßig über den ganzen Körper und ist an den Schultern der terminalen Abstutzung stärker und dichter, im Bereich des Zapfens dagegen etwas verkürzt. Besondere starre Borsten am Zapfen fehlen. Im Mund lassen sich zwei Wimperbürsten nachweisen. Die Farbe des Tieres ist im Auflicht milchweiß, im durchfallenden Licht bräunlich-grau, wobei der Kern auch im Leben als dunkler ovaler Körper durchscheint. Auch das Zellplasma ist wie bei manchen Colpoiden und bei *Tillina* mit kleinen, runden, bakterienhaltigen Nahrungsvakuolen vollgepfropft. Das Ektoplasma weist ähnlich wie bei vielen Colpodiden einen Protrichocystensaum auf. Das Tier scheidet im Gegensatz zu höheren Maryniden nur selten eine Röhre aus. Diese ist, wenn überhaupt vorhanden, höchstens ein dünnwandiges, becherartiges Rohrstück aus durchscheinendem, körnig-tektinigem Material mit einigen Zuwachsstreifen. Sie dient nicht als Fluchtröhre, sondern lediglich als stielartiger Untersatz (Abb. 35a—b). Oft ist auch nur ein winziger, kelchförmiger Stiel vorhanden, meist aber sitzen die Tiere blank dem Detritus auf. Sie vollführen dabei langsam kreiselnde Bewegungen, wobei der

Wasserstrom vom Substrat zum Zapfen, also vom morphologischen Vorderende zum Hinterende zieht. In der scheinbar verkehrten Schwimmrichtung ist die ursprüngliche Polarität noch erhalten. Der nur gelegentliche Röhrenbau weist darauf hin, daß die Ausscheidung von Tektin ursprünglich andere als rein stützende und schützende Funktionen hatte. Die Tiere bilden Kelche und Röhren nur bei bestimmten, im einzelnen noch nicht genau faßbaren Reaktionslagen, während bei höheren Formen die Abcheidung von Tektinröhren fast obligatorisch wird.

Die Cysten sind zugleich Ruhe- und Teilungscysten (Abb. 36a—c).

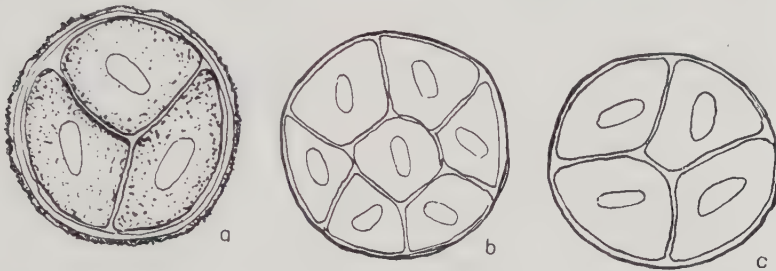
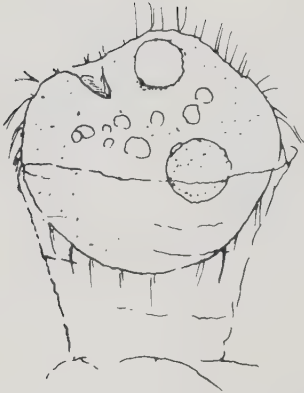


Abb. 36. *Maryna magna*. Dauercysten mit Teilungsstadien $\varnothing$ 90—150 μ .

Bei einem Durchmesser von 90—150 μ enthalten sie 4—8 Tochterindividuen mit den typischen länglichen Kernen. Sie sind von einer körnigen, schleierartigen Außenhülle und von einer derben, glatten Innenwand umgeben. Eine präformierte Naht wie bei *Mycterothrix tuamotuensis* ist hier nicht feststellbar. Es gelang nicht, die noch feuchten frischen Cysten durch Frischwasserzufuhr zum Schlüpfen zu bringen. Zweiteilungen der Tiere im freien Zustand konnte ich trotz reichlich vorhandenem Material niemals beobachten.

+ *Maryna pinguis* n. sp. (Abb. 37)

Diese Art fand sich gelegentlich in Rasenaufgüssen. Der Körper ist annähernd kugelig und hat einen Durchmesser von etwa 80 μ . Der Zapfen tritt wenig hervor und trägt lange, bewegliche Wimpern. Die Körperbewimperung ist lang und locker. Der Kern ist rund. Die c. V. sitzt wie üblich im Zapfen. Das Tier scheidet eine kurze Beherröhre aus. Die Art gehört zu den primitiveren Formen der Marynidae. Die geringe Größe und die Auflockerung der Bewimperung deuten eine gewisse Fortentwicklung an. Im einzelnen ist diese Art noch genaueren Untersuchungen zu unterziehen.

Abb. 37. *Maryna pinguis* n. sp. 80 μ .Abb. 38. *Maryna hyalina* n. sp. 36 μ .

○ *Maryna hyalina* n. sp. (Abb. 38)

Das Tier fand sich nur in wenigen Proben von Wegpfützen; es tritt besonders im Sommer und Herbst in Gewässern mit fauliger Pflanzensubstanz auf. Der 36/22 μ messende Körper ist walzenförmig, ganz geringfügig nach hinten verjüngt und hat einen nur wenig vorspringenden Zapfen. Der Kern ist elliptisch, ihm liegt ein Mikronucleus an. Die Bewimperung ist einheitlich und der Zapfen ohne differenzierten Schopf. Die c. V. liegt wie üblich im Zapfen. Die Tiere sind hyalin-durchscheinend.

Geringere Größe und länglicher Körper deuten auf eine primitive Art mit einigen progressiven Merkmalen. Röhrenbildung konnte bis jetzt nicht beobachtet werden.

○ *Maryna longinucleata* n. sp. (Abb. 39)

Größe: 88—92 μ . L : B = 91 : 61 μ . Zapfen 10 μ .

Vorkommen: Selten und stets vereinzelt in herbstlichen Wegpfützen.
Nahrung: Bakterien.

Das Tier hat einen stöpselförmigen Körper. Nach dem morphologischen Vorderende nimmt die Körperbreite etwas ab. Das Vorderende selbst erscheint abgestutzt und flach gewölbt. Der Zapfen am caudalen Ende ist kräftig, am Grund etwas verschmälert und durch die c. V. in der Mitte etwas aufgewölbt. Er sitzt etwas eingetieft, von einem schmalen Wulst umgeben, in der breit abgestutzten Caudalebene und fällt durch einen Schopf langer, ausnahmsweise beweglicher Wimpern auf. Der Mund befindet sich wie üblich links ventral neben dem Zapfen. Die Bewimperung ist vollständig, aber an den Schultern der caudalen Abstützung etwas länger. Der Kern ist länglich. Ein Mikronucleus liegt dem Kern an. Die

Tiere sind nicht pigmentiert. Die Abscheidung von Tektinröhren ließ sich bis jetzt nicht nachweisen, ist aber für diese Form durchaus wahrscheinlich. *Maryna longinucleata* n. sp. vermittelt eine Vorstellung vom Übergang primitiverer Marynidae zu höheren Formen.



Abb. 39. *Maryna longinucleata*
n. sp. 92 μ .



Abb. 40. *Maryna umbrellata*
GELEI. Schwimmform 85 μ .

○ *Maryna umbrellata* (GELEI 1950) GELEI 1954 (Abb. 40—42)

Syn.: *Mycterothrix umbrellata* GELEI 1950.

Größe: 95—140 μ . L/49—100 μ B. und 79—91 μ . L/59—68 μ B.

GELEI (1950) 100/110 μ .

SBV 1,4—8,2. pH 6,2—7,4.

Vorkommen: April—Oktober.

Ziemlich verbreitet in Wegpfützen, besonders in solchen mit frischem Regenwasser. Daneben scheut die Art auch größere Verschmutzungen

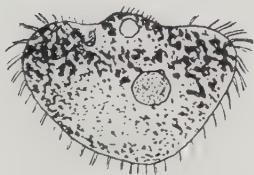


Abb. 41.

Maryna umbrellata. Ruheform zugleich planktonische Schwimmform 130 μ .



Abb. 42. *Maryna umbrellata*, a verschiedene Exemplare einer Faser aufsitzend, b sehr seltene Tektinröhre.

nicht. Als vorwiegend planktonisches Tier dringt *Maryna umbrellata* auch im Gegensatz zu den mehr sessilen Maryniden in stark befahrene Gebiete vor. Die Art gehört neben *Astylozoon vagans* zu den ersten Ciliaten, die in frischen Regenwasserpflützen erscheinen. Sonst wurde sie von GELEI (1950a, 1954) in Sodapflützen und in Weidetümpeln nachgewiesen.

Nahrung: Bakterien, Detritus (?).

Die Tiere haben meist die Form eines Pilzhutes, wobei der Zapfen oft kaum merklich vorspringt. Bei rascherem Schwimmen oder auch im zähen Medium nehmen die Tiere eine mehr längliche Schwimmform an. In diesem Fall hebt sich auch der flache Zapfen etwas besser ab. Die Tiere bewegen sich mit Vorliebe planktonisch, sitzen aber auch gerne dem Detritus auf, wobei sie langsam kreiselnde Bewegungen vollführen (Abb. 42a). Nur ganz selten wird eine nicht als Fluchtröhre dienende Tektinröhre ausgeschieden (Abb. 42b). Die Bewimperung ist vollständig. Am Zapfen findet sich ein kurzborstiges Bürstenorgan. Die im Zapfen liegende c. V. hat spaltförmige Zufuhrkanäle. Dem runden Kern liegt ein Mikronucleus an. Der Mund mit den zwei üblichen Wimperbürsten liegt links ventral. Die Tiere wirken im Auflicht tiefschwarz bis braun. Die Pigmentierung findet sich vorwiegend in den Schultern und im Zapfen und wird von einer fein-brockigen Substanz bewirkt. Frisch geschlüpfte Tiere oder Hungerstadien sind nur gering pigmentiert. Es kommen dann Tiere mit braunen Schulterstreifen oder auch farblose Formen vor.

+ *Maryna rotunda* n. sp. (Abb. 43—44)

Größe: 60—65 μ . Zapfen 10/20 μ .

pH 7,5.

Vorkommen: Einzelvorkommen in einer Wiesenmulde.

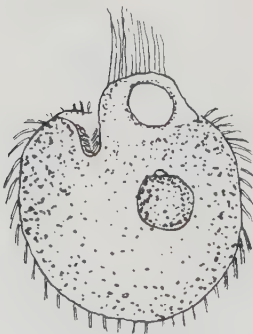


Abb. 43.

Maryna rotunda n. sp. 65 μ .

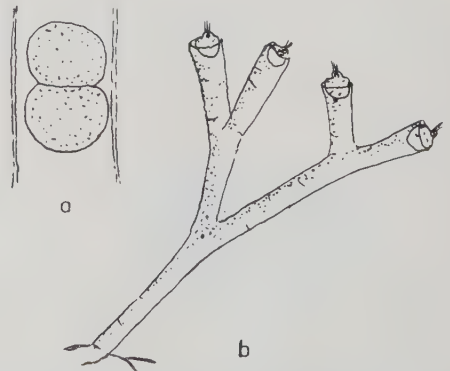


Abb. 44. *Maryna rotunda*, a Teilungsstadium in der Wohnröhre, b verzweigte Wohnröhren.

Nahrung: Bakterien.

Der Körper des Tieres ist nahezu kugelig. Auch das Caudalende ist abgerundet und nicht wie bei anderen Formen flach abgestutzt. Der Zapfen ist kräftig und doppelt so breit als hoch. Die Wimpern sind an den Schultern etwas verlängert, sonst aber gleichmäßig über den Körper verteilt. Der Zapfen trägt einen etwa 20μ langen Schopf aus etwa 12 langen, starren Cilien. Die c. V. liegt wie üblich terminal im Zapfen. Dem runden Kern liegt ein Mikronucleus an. Der Zapfen und die Schulter sind bräunlich pigmentiert. Das Tier erzeugt dünnwandige, doppelt dichotom verzweigte Wohn- und Fluchtröhren. Die Teilung findet frei, aber innerhalb der Röhre statt.

○+ *Maryna ovata* (GELEI 1950) GELEI 1954 (Abb. 45—47)

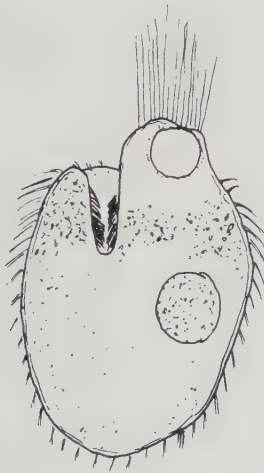


Abb. 45. *Maryna ovata* GELEI 65μ .

Syn.: *Myeterothrix ovata* GELEI 1950.

Größe: $25\text{--}109\mu$. GELEI (1950a) $40\text{--}110\mu$ L/ $30\text{--}80\mu$ B.

SBV $1,4\text{--}8,9$. pH $6,2\text{--}7,5$.

Vorkommen: April—Oktober.

In Wegpfützen nicht zu stark befahrener Gebiete ziemlich verbreitet, aber meist vereinzelt. Besonders in wenig durchwühlten Pfützen vorkommend, daneben in Waldwegpfützen und in wassergefüllten Wiesenmulden. Sonst von GELEI (1950a, 1954) in Sodapfützen und Weidetümpeln nachgewiesen.

Nahrung: Bakterien.

GELEI (1950a) hat diese Art mit ihren verschiedenen Varianten ausführlich beschrieben. In den untersuchten Proben fanden sich ebenfalls verschiedene Formen. Tiere mit mehr rundlichem, morphologischem Vorderende kommen neben solchen mit mehr zugespitztem Vorderende vor, Tiere mit rechteckigem Zapfenprofil neben solchen mit mehr ab-geschrägtem Zapfen. Bei den abgeschiedenen Röhren kann man alle Übergänge von kurzen Becherchen bis zu $300-500\mu$, ja 800μ langen, serpula-artigen, gewundenen Röhren feststellen. Die Teilung der Tiere findet ohne Cystenhülle innerhalb der Röhren statt (Abb. 47b); daneben mögen auch Teilungscysten vorkommen. Im ersteren Fall entspricht die Tektinröhre unter Umständen der tektinigen Hülle der Teilungscysten bei *Tillina*. Gelegentlich kommen auch verzweigte Röhren vor. Die Röhren dienen als Flucht- und Wohnröhren, werden aber in einzelnen Fällen nicht ausgebildet (GELEI 1950a). Die Tiere verbergen sich dann in natürlichen Hohlräumen. GELEI (1950a) hielt die Art in seinen Zuchten wochenlang. Er nimmt ein fortgesetztes Wiedereintreten encystierter Tiere in die aktive Phase an (ohne daß die Cysten vorher eine Trockenperiode durchmachen müssen!).



Abb. 46. *Maryna ovata*.
Lange Wohnröhre.

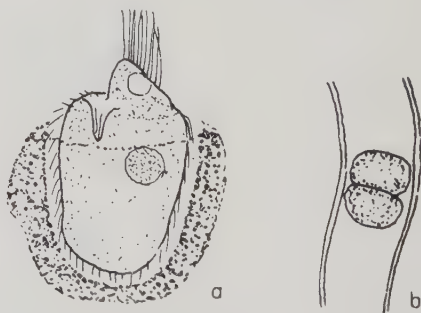


Abb. 47. *Maryna ovata*, a Tier mit becherförmiger Hülle, b Teilungsstadium in der Wohnröhre.

○+ *Maryna rottalensis* (BAUMEISTER 1943) GELEI 1950 (Abb. 48—50)

Syn.: *Mycterothrix rottalensis* BAUMEISTER 1943.

Größe: $48-96\mu$. L/32—64 μ B. BAUMEISTER (1943) 110 μ .

Körper: 90/60 μ . Zapfen: 12/12—7,5 μ . Schopf: 27 μ .

Röhren: 250—950 μ L/ 35—66 μ B, Wanddicke: 15—18 μ .

SBV 1,7—7,6.

pH 6,4—7,4.

Vorkommen: Mai—Oktober.

In den sommerlichen Pfützen wenig befahrener Wege weit verbreitet, aber nie zahlreich. Auf stärker befahrenen Wegen kommt die Art nur an

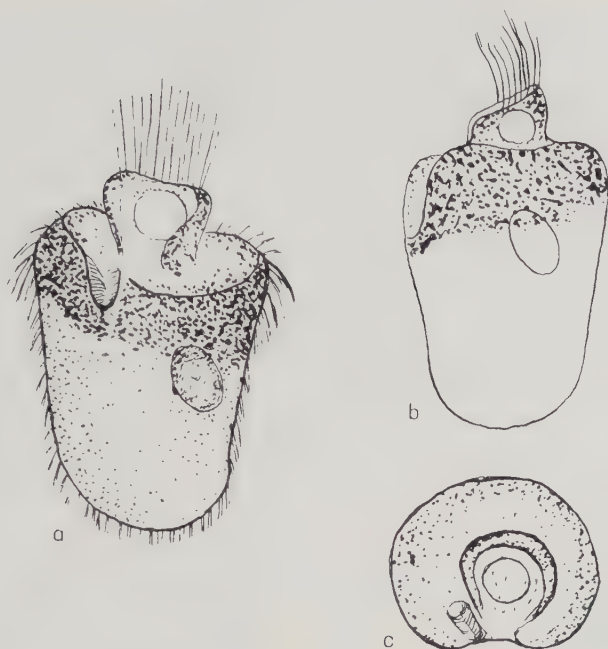


Abb. 48. *Maryna rottalensis* BAUMEISTER 90 μ , a ventral, b lateral, c von oben.

verkehrsgeschützten Stellen (Glasscherbeninseln) vor. Daneben tritt sie in Rasengewässern besonders in schmelzwassergefüllten Wiesenmulden (BAUMEISTER 1941/42, 1943) und in Natrongewässern (GELEI 1950a) auf.

Nahrung: Bakterien.

Die von mir unter dem Namen *Maryna rottalensis* geführte Art ist wahrscheinlich mit der von BAUMEISTER (1943) beschriebenen Form identisch. Sollte sich allerdings die Beobachtung BAUMEISTERS von kompakten Wohn-, „Röhren“ bestätigen, wie sie auch GELEI (1950a) von *Maryna cardoides* beschreibt, so müßte die hier aufgeführte Form einen eigenen Namen erhalten.

Das Tier hat fingerhutförmige Gestalt, ein flaches Vorderende und ein breit abgestutztes Hinterende mit einem kräftigen Zapfen. Der Umriß erscheint manchmal nahezu U-förmig. Der Terminalzapfen ist kräftig und im Umriß beinahe quadratisch. Er sitzt in der Mitte der hinteren breiten Abstutzung etwas eingetieft und ist von kragenförmiger Gestalt, wobei seine ventrale Aushöhlung sich nach der Basis zu etwas verschmälert. Auch der kragenförmige Zapfen ist am Grunde etwas verschmälert. Der Kragenrand senkt sich nach der Ventralseite hin und ist dorsal beinahe doppelt so hoch als

ventral. Der dorsale Rand trägt einen Kranz von etwa doppelt zapfenlangen, starren Wimpern, etwa 15 an der Zahl. Die caudale Abstützung bildet kaum einen Randwulst aus. Er ist im Gegensatz zu anderen Maryniden nur schwach entwickelt. Die etwas schräg verlaufende Mundspalte mit zwei Wimperbürsten liegt links ventral neben dem Zapfen. Im Zapfen findet sich die c. V. Der Kern ist oval, liegt etwa in Körpermitte; ihm liegt ein Mikronucleus an. Am terminalen Schulterteil und am Zapfen sind die Tiere mit Ausnahme frisch excystierter oder ausgehungelter Exemplare bräunlich-schwarz pigmentiert. Die Bewimperung ist sehr gleichmäßig und nur an den Rändern der terminalen Abstützung etwas länger. Die Fluchtrohren aus tektinigem Material sind oft sehr lang, starkwandig und von grauer bis hellbrauner Färbung.

Die lichte Weite der Röhren entspricht der Breite ihrer Bewohner. Der Röhrendurchmesser kann oft entsprechend dem Wachstum der Tiere von hinten nach vorne zunehmen. Am bewohnten Ende erscheint die Röhre

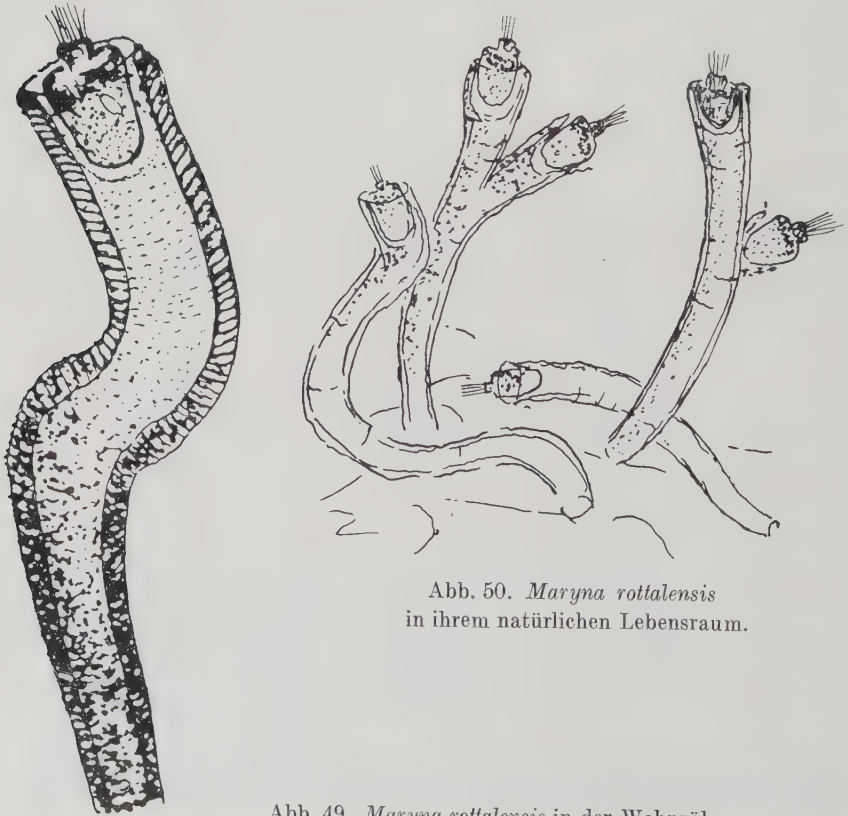


Abb. 50. *Maryna rottalensis*
in ihrem natürlichen Lebensraum.

Abb. 49. *Maryna rottalensis* in der Wohnröhre.

oft wie ausgeschliffen durch die ständig kreiselnde Bewegung der Tiere. Von einer kompakten Tektinsäule mit einer Höhlung am Vorderende, wie BAUMEISTER (1943) sie beschrieb, kann keine Rede sein. Die Röhren liegen meist dem Boden auf. Es kommen auch verzweigte Doppelröhren vor. Die Röhrenwand besteht aus einer Vielzahl von je etwa 6μ dicken, schräggestellten Schichten, so daß man die Röhre selbst aus lauter tütenartig ineinandergeschobenen Ringen aufgebaut betrachten kann (Abb. 49). Als Ausscheidungszone für das Tektin kommt nur die pigmentierte Schulterregion in Frage. Hier wird im Winkel zwischen Schulter und Rohrwand von innen nach außen fortschreitend Ring für Ring abgeschieden. Trotz der beachtlichen Wandstärke sind die Röhren locker und elastisch. Tiere, die sich bei Störung in das Innere zurückziehen, können sich dort unter Ausbuchtung der Röhrenwand umdrehen und verlassen dann mit dem morphologischen Vorderende vorausschwimmend die Röhre.

12. Parameciidae

○+ *Paramecium caudatum* EHRENBERG 1838

Syn.: *Paramecium aurelia* O. F. MÜLLER 1786.

Größe: 158—244 μ . KAHN (1932) 180—300 μ . AUMANN (1952)
203—311 μ .

SBV 4,6—7,2. pH 6,2—7,8.

Vorkommen: In den Wegpfützen nur selten von den Wiesen her durch Bewässerungswasser eingeschleppt. Gelegentlich aber auch in langdauernden Waldwegpfützen, die keine direkte Verbindung zu ausdauernden Gewässern haben. In den Rasenaufgüssen von Überschwemmungswiesen und Wässerwiesen tritt *Paramecium caudatum* nur gelegentlich auf. Sonst ist die Art im Süßwasser und in Heuaufgüssen weit verbreitet. STILLER (1942) fand sie im natronhaltigen Szili szek, GELEI (1954) konnte sie nur gelegentlich nach Einschleppung von einem nahen Bach in Weidetümpeln beobachten.

Nahrung: Bakterien.

Paramecium caudatum ist wahrscheinlich infolge mangelhafter Cystenbildung und vielleicht empfindlicher Verbreitungsstadien keine Form der vorübergehenden Gewässer. In längerdauernde Pfützen mag es durch fliegende Wasserinsekten, besonders durch die dort gelegentlich auftretenden Notonecten gelangen.

+ *Paramecium bursaria* FOCKE 1836

Syn.: *Loxodes bursaria* EHRENBERG 1838.

Größe: 100—120 μ .

SBV 5,2—6,0. pH 7,2—7,6.

Vorkommen: In der warmen Jahreszeit auf bewässerten Wiesen verbreitet. In angrenzenden Wegpfützen hält sich die Art samt ihren symbiontischen Grünalgen auch bei Temperaturen über 30 °C. Ein Einzelvorkommen ergab aus einem Sickertümpel zoochlorellenfreie Tiere. Sonst ist die Art im Süßwasser verbreitet, mesosaprob (KAHL 1932).

13. Trichopelmidae

+ *Pseudomicrothorax dubius* (MAUPAS 1883) PENARD 1922

Syn.: *Chilodon dubius* MAUPAS 1883. *Craspedothorax dubius* (MAUPAS 1883) SONDHEIM 1929.

Größe: 70—97 μ .

Vorkommen: Einzelvorkommen in einem faulenden Rasenaufguß aus einer Wiesenmulde. Sonst im Süßwasser zwischen Algen (MAUPAS 1883, PENARD 1922).

+ *Leptopharynx sphagnetorum* (LEVANDER 1900) CORLISS 1960

Syn.: *Trichopelma sphagnetorum* LEVANDER 1900. *Leptopharynx costatus* MERMOD 1914. *Trichoderma sphagnetorum* (LEVANDER 1900) STRAND 1942.

Größe: 25—40 μ .

Vorkommen: Einzelvorkommen in einem faulenden Rasenaufguß aus einer Wiesenmulde. Sonst in Moosaufgüssen (MERMOD 1914), Moosen, in Stratiotestrieben, faulenden Glyzeriastengeln und in einem flachen Weggraben (KAHL 1931).

14. Frontoniidae

+ *Frontonia atra* EHRENBERG 1833

Syn.: *Paramecium nigrum* BÜRGER 1908.

Größe 230 μ .

Vorkommen: Einzelvorkommen auf einer bewässerten Wiese. Sonst im Süßwasser zwischen Wasserpflanzen (KAHL 1931, BLOCHMANN 1895).

○+ *Frontonia acuminata* EHRENBERG 1833

Größe: 110—164 μ . KAHL (1931) 60—150 μ .

SBV 1,6—9,9. pH 6,4—7,5.

Vorkommen: Auf wenig befahrenen Wegpfützen und auf bewässerten Wiesen mäßig verbreitet und stets vereinzelt. Sonst im Süßwasser zwischen Wasserpflanzen, im Detritus (KAHL 1931) und in Moosen (PENARD 1922, MERMOD 1914, ROUX 1901).

Nahrung: Diatomeen und Kleinalgen.

○ *Disematostoma frontoniiforme* GELEI 1954 (Abb. 51a)

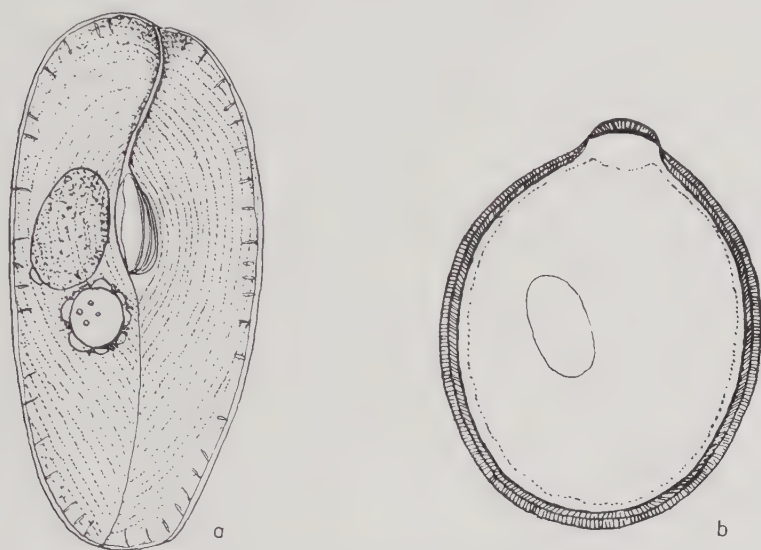


Abb. 51. a *Disematostoma frontoniiforme* GELEI 171 μ , b Cyste 136 μ .

Größe: 104—215 μ . Cyste: 122—146 μ .

SBV 1,5—4,5. pH 6,2—7,6.

Vorkommen: April—Oktober.

Auf wenig befahrenen Wegen verbreitet, aber stets vereinzelt. In feuchteren Jahren weiter verbreitet als in trockenen. Sonst in Weidetümpeln (GELEI 1954).

Nahrung: Diatomeen, Oscillatorien, absterbende, aber auch lebende Flagellatenkolonien und kleine Ciliaten.

Das einer *Frontonia* ähnliche Tier hat einen lang-elliptischen, doppelt so langen wie breiten Körper, der vorne etwas verbreitert ist, sich aber nach hinten verschmälert. Die rechte Körperhälfte ist etwas länger als die linke. Die für die *Disematostoma*-Arten so typische Asymmetrie deutet sich hier bei der relativ ursprünglichen Art schon an. Der Mund hat etwa Tropfenform und ist am linken Rand von drei Membranellen, rechts von einem Wimperfeld flankiert. Vom Mund aus gehen zwei Nähte. Apikalwärts, auf der Dorsalseite sich fortsetzend, zieht die breite vordere Mundnaht, an der sich keine Querfelderung beobachten läßt. Caudalwärts läuft aus einem unbewimperten kleinen Dreieck, unterhalb des Mundes entspringend, eine schmale Naht, die sich, ungefähr an die Mediane haltend, ebenfalls nach der Dorsalseite fortsetzt. Die Cilien- und Trichocysten-

reihen sind sehr dicht und stoßen ungefähr meridional verlaufend, Spitzbogen bildend auf die Mundnähte auf. Die c. V. mit einem Kranz von Hilfsvakuolen liegt rechts dorsal und besitzt 4–6 Exkretionssporen. Der Kern ist lang-elliptisch. Es läßt sich ein Mikronucleus nachweisen.

Das Tier ist ein rascher Schwimmer, verharzt aber meist träge am Grunde der Pfützen. Infolge ihrer geringen Vermehrung wird diese Art sehr leicht durch mechanische Einwirkungen ausgemerzt. Entsprechend schwankt die Körpergröße auf befahrenen Wegabschnitten von $150\text{--}180\mu$ und auf schwächer benutzten Wegen von $104\text{--}235\mu$. Als Bodentier ist *Disematostoma frontoniiforme* in den Pfützen auch durch ein geringeres Nahrungsangebot benachteiligt. Gelegentlich sind Konjugationen ungleich großer Tiere ($177/144\mu$) zu beobachten, scheinen aber nicht die Regel zu sein. Der Hauptfeind ist wie für andere Bodentiere *Bursaria truncatella*.

Die Cysten messen zwischen $112/95\mu$ und $146/100\mu$ (Abb. 51b). Sie sind oval bis kugelig, mit einem kurzen, undeutlichen Hals, der dem Schlupfkanal entspricht. Die Schlupföffnung ist mit einem breiten (17μ) und kräftigen, beim Schlüpfen aufklappenden Deckel versehen. Es lassen sich zwei Cystenwände unterscheiden, eine starkwandige ($3\text{--}5\mu$) äußere und eine dünnwandige innere Wand, die von ersterer durch einen schmalen lichten Raum getrennt ist. Der Cysteninhalt ist grau-körnig, mit einem helleren Pfropf im Schlupfkanal. Oft sind in der Cyste Kern und Trichocysten zu erkennen.

○+ *Disematostoma invallatum* GELEI 1954 (Abb. 52a)

Größe: $79\text{--}195\mu$.

GELEI (1954) $200\text{--}300\mu$ L/ $160\text{--}180\mu$ B.

Cysten $114\text{--}125\mu$.

SBV 1,3–6,4.

pH 5,8–8,0.

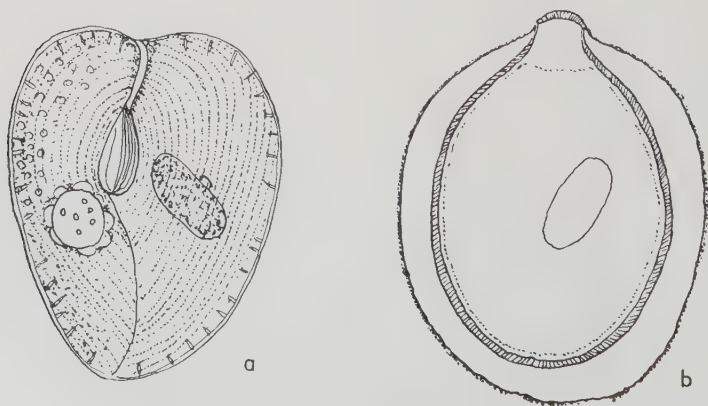


Abb. 52. a *Disematostoma invallatum* GELEI 145μ , b Cyste 122μ

Vorkommen: In Pfützen auf mäßig befahrenen Wegen verbreitet, aber stets vereinzelt (Max. 10 Tiere/ccm), daneben in Schlagöchern stark befahrener Landstraßen, in Waldwegpfützen und gelegentlich auch auf bewässerten Wiesen. Sonst in Weidetümpeln (GELEI 1954).

Nahrung: Kleinalgen, Flagellatenkolonien. Daneben nützt die Art sicher die reichlich vorhandenen Zoochlorellen aus.

Das Tier hat etwa herzförmige Gestalt — Länge/Breite = 5/4. Die schon bei *Disematostoma frontoniiforme* zu beobachtende Asymmetrie ist hier noch verstärkt. Das breite Vorderende wird durch eine furchenartige Einkerbung, in der die Frontalnaht verläuft, in zwei Hälften geteilt. Die rechte Körperhälfte ist gegenüber der linken stärker vorgewölbt. Neben dreiseitigen Tieren kommen auch kugelige und länglich-walzenförmige Individuen vor. Die Bewimperung und die Trichocystenbewaffnung sind auch hier gut entwickelt. Die Mundverhältnisse, der Verlauf der Nahtlinien und der Cilienreihen gleichen im wesentlichen den Verhältnissen bei *Disematostoma frontoniiforme*. Die c. V. mit 4—5 Exkretionspori liegt links dorsal. Der Kern ist lang-elliptisch; daneben findet sich ein Mikronucleus. Das Ektoplasma ist meistens, aber durchaus nicht immer, reich mit Zoochlorellen infiziert. Obwohl zu schnellen Bewegungen befähigt, wobei es eine längliche Gestalt annimmt, liegt das Tier meist träge am Grunde. Neben der Flagellatennahrung spielen wohl auch die Zoochlorellen eine Rolle bei der Ernährung, was die geringe Aktivität des Tieres mit zu erklären vermag. Auf den stark benutzten Wegen treten die Tiere seltener auf. Eine Ausnahme machen verkehrsgemiedene Schlaglöcher von einiger Tiefe. Die Tiere messen auf den stärker befahrenen Wegen 122—134 μ , auf weniger befahrenen 128—159 μ . Nur einmal trat eine eingeschleppte Population im verkehrsintensiven Gebiet auf, deren Tiere bis zu 195 μ erreichten.

Die Cysten sind typische *Disematostoma*-Cysten (Abb. 52b). Sie sind kugelig bis oval (122/101 μ) mit deutlichem, breitem Hals und breitem Deckel (14 μ). Die Ektocyste ist auffallend dünn, körnig-tektonig, schleierartig und hat einen weiten Abstand (12 μ) von der derben, dickwandigen Endocyste. Die Cyste beinhaltet meist auch eine geringe Anzahl von Zoochlorellen.

○+ *Disematostoma colpidioides* GELEI 1954 (Abb. 53a)

Größe: 49—220 μ . GELEI (1954) 80—100 μ L/ 60—80 μ B.

L/36—175 μ B.

SBV 0,3—11,9.

pH 5,4—7,8.

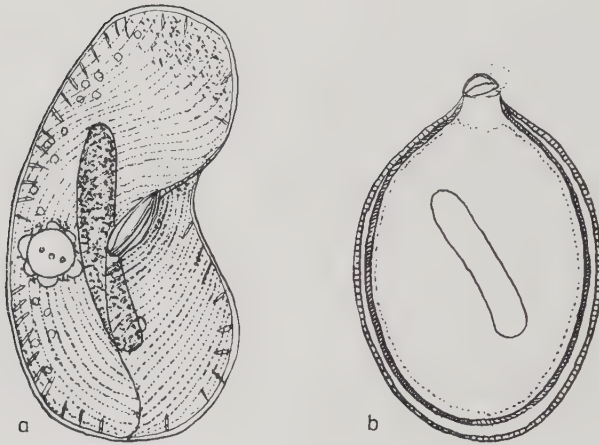


Abb. 53. a *Disematostoma colpidioides* GELEI 110 μ , b Cyste 85 μ .

Vorkommen: Die sehr anpassungsfähige Art ist vom Frühjahr bis zum Herbst in den Wegpfützen sehr verbreitet. Sie wird im flagellatenreichen Milieu oft recht zahlreich (Max. 120—160 Tiere/ccm) und gleicht infolge starker Vermehrung auch starke Cystenverluste aus. Sie ist zwar in den verkehrsschwachen Gebieten am weitesten verbreitet, dringt aber auch in stark befahrene Abschnitte vor. Daneben findet sich die Art gelegentlich in Rasenaufgüssen. GELEI (1954) wies sie in Weidetümpeln nach.

Nahrung: Kleinalgen, Flagellatenkolonien, Obstbaumpollen. Die Tiere beherbergen außerdem Zoochlorellen.

Mit dieser Art erreicht die Neigung der Gattung *Disematostoma* zur Asymmetrie ihren Höhepunkt. Das colpodaförmige Tier hat eine beachtlich verlängerte rechte Körperhälfte, die mehr oder minder in Gestalt eines plumpen, schraubig nach links gedrehten Zapfens ausgebildet ist. Die schräg liegende Einfurchung des Vorderendes, die bei *Disematostoma frontoniiforme* erst angedeutet ist und bei *Disematostoma invallatum* erstmals deutlich wird, verstärkt hier noch den schraubigen Charakter des Körpers. Die vordere, quer gefelderte Mundnaht läuft in der Einkerbung und endet dorsal. Die hintere Naht läuft ebenfalls schräg nach rechts und nach hinten. Eine genauere Darstellung der Nahtverhältnisse findet sich bei GELEI (1954). Die Cilienreihen stoßen in meist spitzem Winkel auf die Nahtlinien auf. Der Mund trägt links drei membranellenartige Wimperstreifen. Am rechten Rand scheint eine vierte membranellenartige Struktur vorhanden zu sein, statt eines mehr diffusen Übergangs der Körperbewimperung, wie bei *Disematostoma frontoniiforme*. Die c. V. liegt dorsal

etwas nach links verschoben und weist drei Exkretionspori auf. Der Kern ist ein $\frac{2}{3}$ körperlanges, stabförmiges Gebilde mit einem Mikronucleus. Das Ektoplasma ist reich mit Trichocysten besetzt. Meist sind die Tiere auch mit Zoochlorellen infiziert.

Die ovalen bis länglich-eiförmigen Cysten, mit einem gedeckelten Ausschlupf versehen, messen $6\frac{1}{4}$ – $85\frac{1}{4}$ – 63μ und haben einen schmalen, papillenartig abgesetzten Hals mit einem zarten Deckel von 7μ Breite (Abb. 53b). Die Ektocyste ist starkwandig. Die Endocyste ist ebenfalls derb. Zwischen beiden findet sich ein freier Raum von geringem, aber oft wechselndem Abstand. Im Cysteninneren lassen sich häufig vereinzelte Zoochlorellen nachweisen. Cystenrand und Cystenhals zeichnen sich durch helleres, vom körnigen Inneren unterscheidbares Plasma aus. Die Cysten lassen sich bei *Disematostoma colpidioides* und den anderen *Disematostoma*-Arten aus dem frisch encystierten feuchten Zustand durch bloße Frischwasserzufuhr zum Schlüpfen bringen.

Disematostoma colpidioides ist die in den Pfützen verbreitetste und individuenstärkste Art ihrer Gattung. Die Tiere leben weitgehend planktonisch. Sie halten sich sogar unter Schwarmbildung im freien Wasser auf und zeigen in der Beobachtungsschale Randfluchtverhalten. Nur selten sind sie dagegen am Grund der Pfützen zu finden. Bei dem Mangel an Detritus und anderer Nahrung am Grunde der Pfützen und bei dem reichen Angebot an Flagellaten im freien Wasserraum ist die Vorherrschaft von *Disematostoma colpidioides* nicht verwunderlich. Sie kommt vor allem in Gewässern mit reichem Angebot von Flagellaten vor und trat in den sonst oligotrophen Pfützen eines Waldweges sofort auf, als dieser in den Bereich einer Reitschule mit einbezogen wurde. Auch in Pfützen mit viel faulendem Laub findet sich *Disematostoma colpidioides* meist in Gesellschaft von *Opisthonecta henneguy*, *Spirofilopsis tubicola*, verschiedenen Didinien, *Urotricha armata*, *Euglena*, *Phacus*, *Gonium* und anderen Flagellaten. Gerne kommt *Disematostoma colpidioides* auch in Pfützen mit *Hypotrichidium conicum*, *Phascolodon corticella*, *Eudorina*, *Pandorina* und *Gonium* vor. Auf allen untersuchten Wegen schwankte die Größe der Tiere etwa zwischen 79 – 128μ ; nur auf wenig befahrenen Wegen war eine Spanne von 49 bis 220μ festzustellen. Hier bleiben wahrscheinlich die selteneren Extreme besser erhalten. *Disematostoma colpidioides* ist eine sich allen möglichen Faktoren gut anpassende Art, die man als typische Leitform der Pfützengewässer bezeichnen muß. Trotz ihres oft gleichzeitigen Vorkommens zusammen mit den beiden vorigen *Disematostoma*-Arten liegt darin kein Widerspruch zu den ökologischen Gesetzmäßigkeiten, wie ihn GELEI (1954) sehen wollte. Die drei Arten sind trotz naher Verwandtschaft von sehr

unterschiedlicher Lebensweise, und deutlich in eine bodenbewohnende, eine zoochlorellen-, „züchtende“ und eine planktonische Art geschieden.

+ *Lembadion magnum* (STOKES 1887) KAHL 1931

Syn.: *Hymenostoma magnum* STOKES 1887. *Lembadion conchioides* FAURÉ-FREMIET 1924.

Größe: 67—103 μ .

SBV 5,5—5,6. pH 7,2—7,4.

Vorkommen: Gelegentlich auf bewässerten Wiesen. Sonst im Süßwasser zwischen Wasserpflanzen (KAHL 1931), in Sümpfen, Bächen und Gräben (FAURÉ-FREMIET 1925).

+ *Colpidium colpoda* (EHRENBERG 1931) STEIN 1860

Syn.: *Paramecium colpoda* EHRENBERG 1831. *Tillina helia* STOKES 1885.

Größe: 80—100 μ . WENZEL (1953) 50 μ .

Vorkommen: Gelegentlich in Rasenaufgüssen. Sonst besonders in fauligen Gewässern, aber nicht im Sapropel und im Salzwasser (KAHL 1931) auch in verschmutztem Flußwasser (AUMANN 1952) und vereinzelt in Trockenmoosproben (WENZEL 1953).

Nahrung: Bakterien.

+ *Cinetochilum margaritaceum* (EHRENBERG 1838) PERTY 1852

Syn.: *Cyclidium margaritaceum* EHRENBERG 1838. *Glaucoma margaritaceum* CLAPARÈDE & LACHMANN 1858. *Cinetochilum bütschlii* SCHOUTEDEN.

Größe: 15—30 μ . WENZEL (1953) 15—26 μ .

Vorkommen: Einzelvorkommen in fauligem Wasser einer Überschwemmungswiese, unter einer Eisdecke. Sonst im Süßwasser katharopolysaprob, in Moos, im Oldesloer Salzwasser (KAHL 1931), in verschiedenen Tümpeln (WRZESNIOWSKY 1870) und allgemein im Süßwasser, besonders in faulenden Infusionen (SCHEWIAKOFF 1893). In Trockenmoos, dauerfeuchtem Moos, Laubstreu und zwischen Algen (WENZEL 1953).

Nahrung: Bakterien.

○ *Cyrtolophosis mucicola* STOKES 1886

Größe: 25—27 μ . KAHL (1931) 25—28 μ . WENZEL (1953) 18—37 μ .

pH 6,4—7,4.

Vorkommen: Gelegentlich und dann massenhaft (500 Tiere/ccm) in herbstlichen Wegpfützen mit viel faulendem Pflanzenmaterial. Nach KAHL (1931) bewohnen die Tektinröhren bauenden Arten dieser Gattung vorwiegend stark mesosaprobe-polysaprobe Gewässer. Auch in Trockenmoos Laubstreu und verwitterten Kalmusblättern (WENZEL 1953).

Nahrung: Bakterien.

○+ *Uronema marinum* DUJARDIN 1841Syn.: *Cryptochilium nigricans* O. F. MÜLLER 1786.*Loxocephalus putrinus* KAHL 1926.Größe: 24—27 μ . KAHL (1931) 30—50 μ . WENZEL (1953)
25—30 μ .

SBV 3,2—9,3. pH 6,0—7,8.

Vorkommen: Gelegentlich in von Gänsen stark verschmutzten Pfützen sehr zahlreich (Max. 955—2000 Tiere/ccm), nur mäßig verbreitet auf überschwemmten und bewässerten Wiesen. Sonst in faulenden Moosaufgüssen, in Nordseewasser (KAHL 1931, KENT 1882, SCHEWIAKOFF 1893), in genügend durchlüfteten Schmutzwässern (AUMANN 1952) und zwischen verwitterten Kalmusblättern (WENZEL 1953).

Nahrung: Bakterien.

○ *Homalogastra setosa* KAHL 1926Größe: 24—41 μ . KAHL (1926) 30 μ .

SBV 1,1—9,6. pH 6,2—7,5.

Vorkommen: Ganzjährig, besonders im Frühjahr und Herbst in Wegpfützen mit faulendem Pflanzenmaterial. *Homalogastra* ist weit verbreitet, bevorzugt aber stark verschmutzte Pfützen und wird dort besonders zahlreich (Max. 910 Tiere/ccm). Sonst ist die Art aus Moosen, einem periodisch bewässerten Graben (KAHL 1931) und aus Trockenmoosproben (WENZEL 1953) bekannt.

Nahrung: Bakterien.

14. Ophryoglenidae

○+ *Ophryoglena flava* EHRENBURG 1838Syn.: *Otostoma carteri* KENT 1882.Größe: 200—207—255 μ . KAHL (1931) 250—400 μ . AUMANN (1952)
221—427 μ . PENARD (1922) 500 μ .

SBV 0,8—7,4. pH 5,8—7,6.

Vorkommen: April—November in länger andauernden Wegpfützen, daneben auf bewässerten Wiesen und in Rasenaufgüssen. Sporadisch auftretend, stets vereinzelt und vom Angebot an Leichen niederer Tiere abhängig. Sonst im Süßwasser verbreitet, in Sümpfen (SCHEWIAKOFF 1893), in verschmutztem Flußwasser (AUMANN 1952), in den Internodien von *Nitella* (KENT 1882) und in Weidetümpeln (GELEJ 1954).

Nahrung: Aasfresser (Leichen von Rotatorien und Lumbriciden).

15. Pleuronematidae

○+ *Cyclidium citrullus* COHN 1865Syn.: *Cristigera fusiformis* PENARD 1922.Größe: 20 μ . KAHN (1931) 20—30 μ .

SBV 6,5 pH 7,2.

Vorkommen: Einzelvorkommen in einer von Gänsen verschmutzten Wegpfütze, auf bewässerten Wiesen häufiger vertreten. Sonst in fauligem Süß- und Seewasser sehr verbreitet (KAHL 1931), in faulenden Aufgüssen SCHEWIAKOFF 1889), in einem Seewasseraquarium (COHN 1866), in Weidetümpeln (GELEI 1954) in Trocken- und dauerfeuchtem Moos und Wasserfarnen (WENZEL 1953).

Nahrung: Bakterien.

16. Woodruffiidae

Nach GELEI (1954) gehören die *Woodruffia*-Arten zu einer eigenen, den Heterotrichen angeschlossenen Familie der *Woodruffiidae*. KAHN (1931) ordnete die Gattung *Woodruffia* den Colpodiden zu.

○+ *Woodruffia rostrata* KAHN 1931 (Abb. 54)Größe: 103—170 μ . KAHN (1931) 120—180 μ .

SBV 1,4—6,8. pH 6,2—7,4.

Vorkommen: April—November.

Zeitweise, besonders im Herbst in den Wegpfützen verbreitet. Ferner im Frühsommer in den Pfützen gelegentlich durch die Wiesenbewässerung überschwemmter Wegteile. Ganzjährig in verschiedenen Rasengewässern, Wiesenmulden, Überschwemmungswiesen und in wassergefüllten Ackerfurchen. Sonst in Meerwassergräben auf Sylt (KAHL 1931) und in Natrongewässern (Szili szek) (HORVATH 1934/35, STILLER 1942).

Das Tier fand sich entgegen aller Erwartung in reinem Regenwasser. Der ventral abgeflachte, dorsal aufgewölbte Körper trägt am Vorderende einen kräftigen, hakenförmigen, nach links gebogenen Schnabel. Seine Gestalt ähnelt so fast der einer großen *Chilodonella* (Abb. 54b). Das Caudalende ist meist zugespitzt. Der Mund besteht aus einem schmalen, langelliptischen Spalt. Er wird links von einem kurzbewimperten, auf die Schmalseiten des Mundes übergreifenden Streifen flankiert. Rechts ist der Randstreifen mit kurzen Doppelmembranellen besetzt. Die Cilienreihen verlaufen etwa in Richtung der Körperachse, wobei sie ungefähr in Richtung der Mediane des Mundspaltes oder auf diesen selbst zusammenstoßen. Der Kern ist rund bis oval und besitzt 1—2 Mikronuclei. Die c. V. liegt terminal und weist dorsal rechts (KAHL 1931 links) einen oft unregelmäßig erweiterten

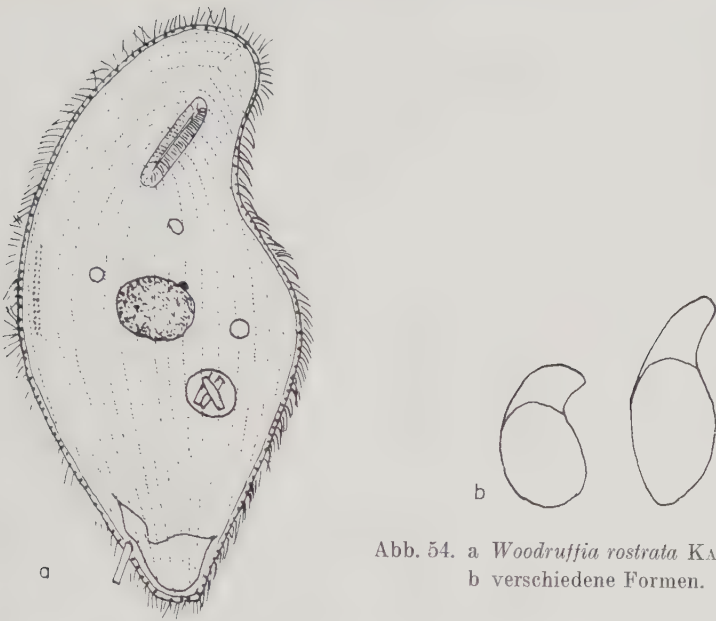


Abb. 54. a *Woodruffia rostrata* KAHL 153 μ ,
b verschiedene Formen.

Zufuhrkanal auf. Das Ektoplasma ist verdickt und zeigt zwischen den Cilienreihen je zwei Stäbchenreihen.

17. Spirostomatidae

+ *Spirostomum minus* (ROUX 1901) KAHL 1932

Syn.: *Spirostomum ambiguum* var. *minor* ROUX 1901

Größe: 500—525 μ .

pH 7,2—7,4.

Vorkommen: Einzelfunde in einem Rasenaufguß, aus einer Wiesenmulde und in einem Sickertümpel, sonst verbreitet im Bodensatz auch reinerer Gewässer, Süßwasser und marin (KAHL 1932).

○ *Blepharisma lentis* GELEI 1954 (Abb. 55.)

Größe: 63—90 μ . GELEI (1954) 150/100 μ .

SBV 2,3—3,9. pH 6,6—8,0.

Vorkommen: April—Oktober.

Gelegentlich und stets vereinzelt in Wegpfützen mit faulem Pflanzenmaterial, in Pfützen in Nachbarschaft von Hecken und Bäumen. Von GELEI (1954) aus Weidetümpeln beschrieben.

Nahrung: Bakterien, Kleinalgen.

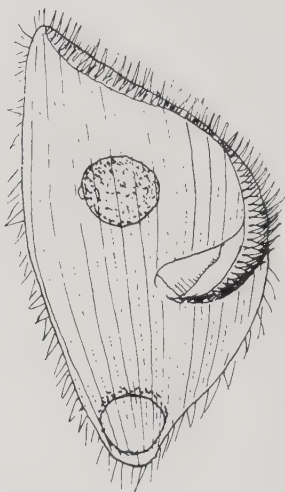


Abb. 55. *Blepharisma lentis* GELEI 95 μ .

+ *Blepharisma steini* KAHL 1932 (Abb. 56)

Bei STEIN (1850), ROUX (1901), PENARD (1922) u. a. als *Blepharisma lateritium* EHRENBURG 1838 geführt.

Größe: 100—176 μ . Cyste 44 μ .

Vorkommen: In Rasengewässern, besonders an fauligen Stellen verbreitet. Sonst im Süßwasser zwischen Pflanzen, auch im fauligen Milieu (ROUX 1901), in *Sphagnum* (PENARD 1922), aus Moosen (KAHL 1932), Trockenmoos (WENZEL 1953) und in Weidetümpeln (GELEI 1954).

Nahrung: Kleinalgen, Bakterien.

Die Normalform von *Blepharisma steini* ähnelt gestaltlich ungefähr einer Okuliermesser Klinge (Abb. 56a). Die Dorsallinie ist leicht konvex geschwungen. Apikal läuft der Körper in eine mehr oder minder scharfe, gekrümmte Spitze aus. Von dieser Spitze läuft die sigmoide Adoralzone auf der ventralen Seite nach unten mundwärts, um dann im Normalfall etwas unterhalb der Körpermitte in schärferer Biegung in den Mund einzumünden. In dieser Höhe ist der Körper am breitesten; nach hinten geht die leicht konkave Ventrallinie in das schmalere, stumpf zugespitzte Caudalende über. Die adorale Zone wird vom rechten ventralen Rand zu zwei Dritteln einseitig überdeckt. Der obere Mundsaum trägt die parorale Membran. Die c. V. liegt terminal. Dem länglich-ovalen Kern liegen 3—5 Mikronuclei an. Die Farbe der Tiere variiert von einem kräftigen, bläulichen Rot bis zu einem schwachen Rosa. Die kugeligen Cysten sind ebenfalls rot gefärbt und von einer körnigen Tektinhülle umgeben.

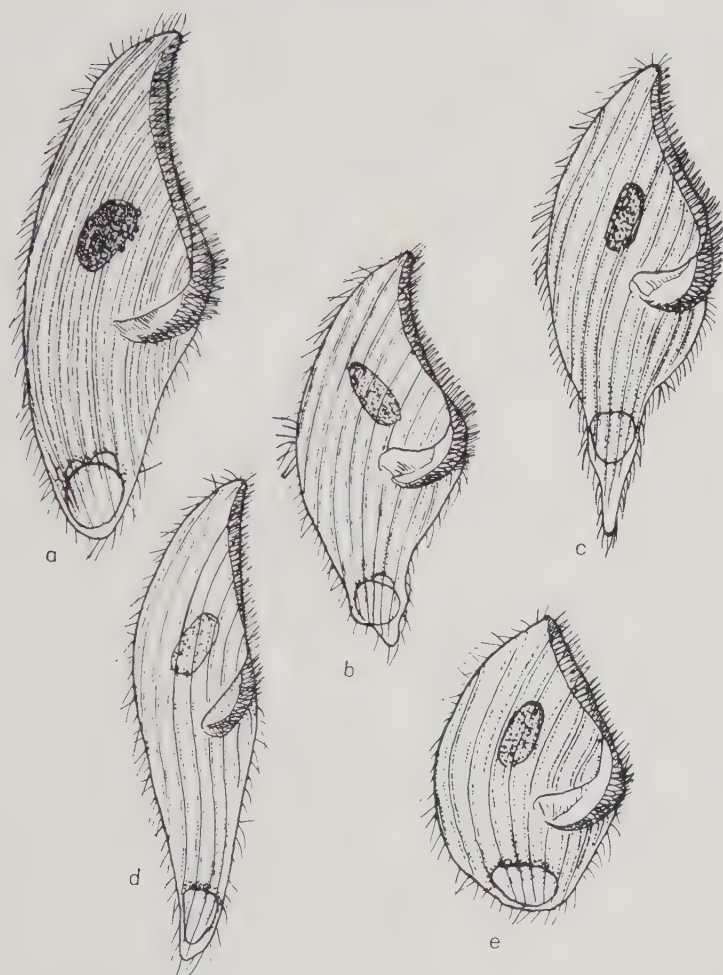


Abb. 56. Verschiedene Formen von *Blepharisma steini* KAHL, a—e: 116 μ , 116 μ , 169 μ , 146 μ , 100 μ .

Neben den Normalformen von *Blepharisma steini* tritt eine große Zahl oft extrem abweichender Individuen auf, die hinsichtlich ihrer äußeren Gestalt zu selbständigen Arten zu zählen scheinen. So fand ich besonders kurze und breite Tiere, die lebhaft an eine andere Art, *Blepharisma lateritium* EHRENBERG 1938, erinnerten (Abb. 56e) und andere normal gestaltete, die sich aber durch einen Schwanzfortsatz auszeichneten (Abb. 56b, c). Beide Extremformen gingen nach Isolierung und kurzer Haltung in die Normalform über, ohne daß eine Zellteilung erfolgte. Es handelt sich also um

Modifikationen. Dennoch bringt die Erkenntnis einer so weitgespannten Veränderlichkeit der Gestalt bei *Blepharisma* einige Zweifel an der bestehenden Systematik der Gattung *Blepharisma* (KAHL 1932) mit sich. Letzte Entscheidungen können aber nur durch eingehende Zuchtversuche gefällt werden.

+ *Blepharisma persicinum* PERTY 1849 (Abb. 57)

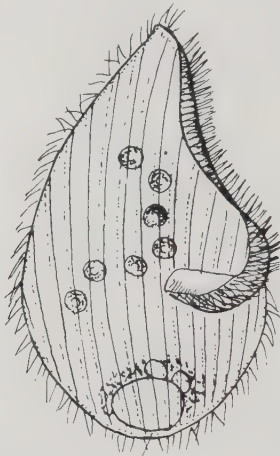


Abb. 57. *Blepharisma persicinum* PERTY. Breite Form 135 μ .

Syn.: *Blepharisma musculus* PENARD 1922.

Größe: 100—140 μ .

Vorkommen: Gelegentlich in fauligen Rasengewässern neben *Blepharisma steini*. Sonst saprob zwischen faulenden Pflanzenteilen (KAHL 1932).

Nahrung: Bakterien und Kleinalgen.

Blepharisma persicinum gleicht äußerlich weitgehend *Blepharisma steini*. Nur ist der Kern nicht ein einziges ovales Gebilde, sondern besteht aus 5—7 kugeligen Einzelteilen, deren jedes gleich groß ist und einen deutlichen Binnenkörper erkennen läßt. Wie bei *Blepharisma steini* kommen breite, *Blepharisma lateritium*-ähnliche Formen und geschwänzte Tiere vor. *Blepharisma musculus*, von PENARD (1922) nur mit Zögern als neue Art aufgestellt, ist sicher keine solche, sondern nur eine geschwänzte Form von *Blepharisma persicinum*.

○ *Blepharisma hyalinum* PERTY 1852

Größe: 100—120 μ .

KAHL (1932) 100—130 μ . WENZEL (1953)
40—120 μ .

pH 6,4—8,0.

Vorkommen: In verkehrsgeschützten Wegpfützen mit faulenden Pflanzenteilen, in Schlaglöchern und Waldwegpfützen gelegentlich auftretend. Sonst zwischen Algen und *Lemna* (PERTY 1852), in Moosen und zwischen faulenden Pflanzenteilen (KAHL 1942), in Moos, Laub- und Nadelstreu (WENZEL 1953) und in Weidetümpeln (GELEI 1954).

Nahrung: Bakterien, Kleinalgen.

18. Bursariidae

○+ *Bursaria truncatella* O. F. MÜLLER 1786 (Abb. 58)

Größe: 195—930 μ . KAHN (1932) 500—1000 μ .

Cyste: 122—366 μ .

SBV 1,5—8,9. pH 6,4—8,0.

Vorkommen: April—Oktober.

In Pfützen wenig befahrener Wege mäßig verbreitet und stets einzelt. Weit verbreitet in den verschiedenen Rasengewässern, Rasenaufgüssen und in wassergefüllten Ackermulden. Sonst in den verschiedensten Biotopen des Süßwassers anzutreffen, nach KAHN (1932) an Stellen starker Fäulnis bis zu solchen reinen Wassers, in Regenwassertümpeln (LEVANDER 1900), Rasenaufgüssen (BRESSLAU 1922), Natrongewässern (Szili szek) (STILLER 1942), Baumhöhlengewässern (ROHNERT 1951), in verschmutztem Flußwasser (AUMANN 1952) und in Weidetümpeln (GELEI 1954).

Nahrung: Räuberischer Allesfresser, bevorzugt besonders bodenbewohnende Ciliaten, frißt daneben auch Diatomeen, Flagellatenkolonien, Arcellen und Difflugien und verschlingt von Pollenkörnern, Hüllen von *Spirofilopsis tubicola* bis zu lebenden Nematoden alles Mögliche.

Entgegen der Meinung KAHNS (1932), der *Bursaria* für ziemlich formkonstant hielt, fand sich unter den Bursarien der untersuchten vorübergehenden Gewässer eine ziemliche Vielzahl von Formen.

Setzte schon das Vorkommen von zwerghaften, um 200 μ messenden Tieren in Erstaunen, so taten dies abweichend gestaltete Individuen um so mehr. Schon STEIN (1859/67) bildet *Bursaria* mit gleichgerundeten Seitenlinien und zugespitztem Hinterende ab, KAHN (1932) dagegen hielt die Formen mit gerundetem Hinterende und ungleich gekrümmten Seiten für die einzige Form. In den untersuchten Wegpfützen traten meist ziemlich normal ausgebildete Bursarien neben einigen wenigen mit zugespitztem Hinterende auf. Nur einmal fand sich ein Individuum, das mit seinen wenig entwickelten linken Lappen des Peristomialraumes und durch seine geringe Körpergröße ziemlich an *Thylacidium* erinnert (Abb. 58b).

In den Rasengewässern hingegen überwogen die Tiere mit zugespitztem Hinterende (Abb. 58c). Die seltsamste Abweichung stellten aber Bursarien dar, die sich wiederholt in einem von Gras verwachsenen Graben fanden

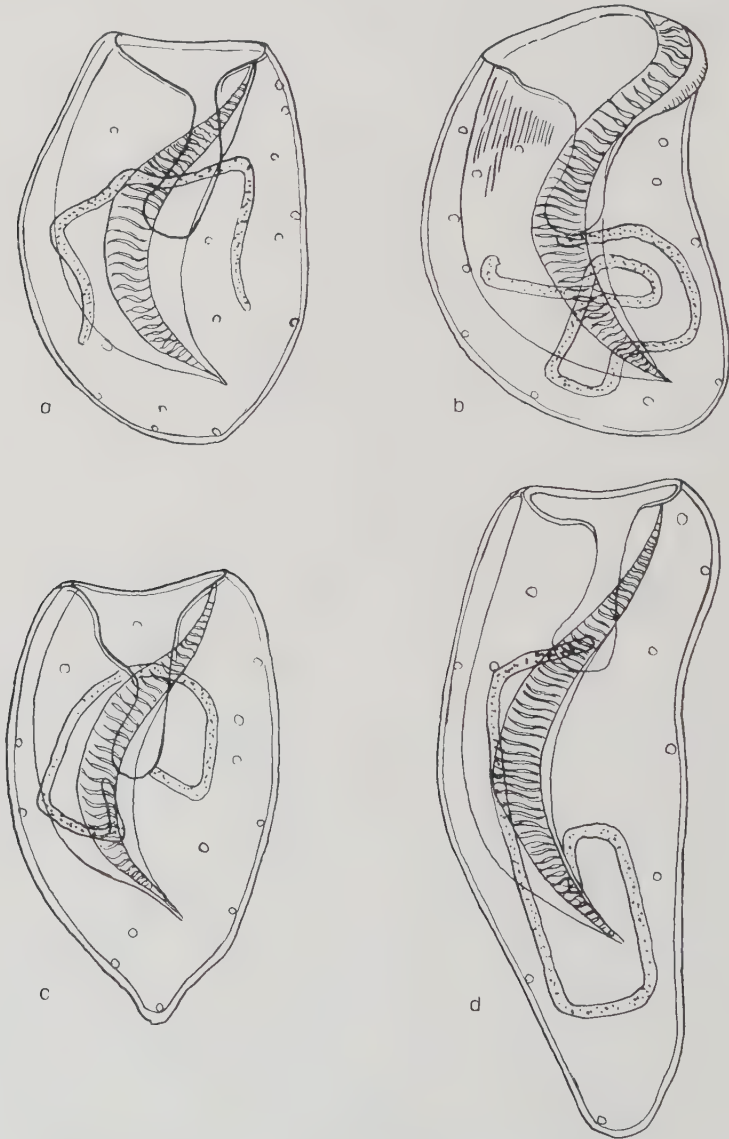


Abb. 58. Verschiedene Formen von *Bursaria truncatella* O. F. MÜLLER, a Normalform 550 μ , b kleine „*Thylacidium*“-Form 305 μ , c „Rasengewässer“-Form mit zugespitztem Hinterende 648 μ , d extrem schlanke „Rasengewässer“-Form 518 μ .

(Abb. 58d). Die für eine *Bursaria* extrem schlanken Tiere schienen eher zur Gattung *Condyllostoma* zu gehören als zu *Bursaria*. Wie die genauere Betrachtung ergab, handelte es sich aber doch um Bursarien und allem Anschein nach um Formen von *Bursaria truncatella*, die mit ihrer schlanken Gestalt gut an das Lückensystem der überfluteten Grasnarbe angepaßt sind.

Die Cysten von *Bursaria truncatella* sind deutlich gekennzeichnet durch eine von der Endocyste weit abstehende Exocyste (Abb. 59). Die dünne äußere Hülle wird dabei von pfeilerartigen Ausläufern der derben Innencyste gestützt. Im trockenen Zustand sinkt die Außencyste zwischen den Pfeilern ein, wodurch die Cyste eine stechapfelähnliche Form erhält. Einer von den zahlreichen Pfeilern, die aus der inneren Wand herausstreben, ist besonders breit und dient als Schlupfkamin. Dieser breiten Schlupfröhre sind die zahlreichen schmalen Verbindungen zwischen Außen- und Innencyste wohl homolog. Auf der Oberfläche der Außencysten erscheinen die Mündungen dieser überzähligen, verkümmerten Schlupfröhren als runde, beziehungsweise ovale Poren. Gelegentlich kann beim Ausschlüpfen der Tiere aus der Cyste auch aus den verkümmerten Schlupfkämen etwas Zellplasma austreten, so deren wahre Natur noch unterstreichend.

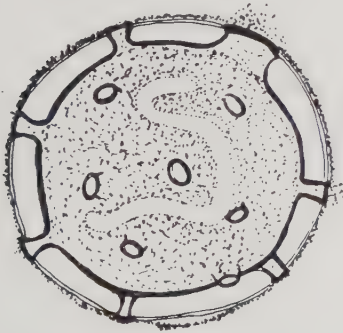


Abb. 59. *Bursaria truncatella*-Cyste $\approx 245\mu$.

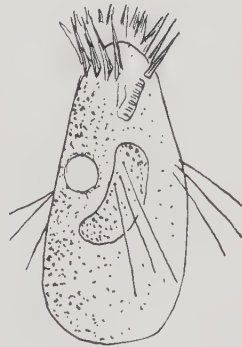


Abb. 60. *Halteria oviiformis* GELEI 51μ .

○ *Thylacidium truncatum* SCHEWIAKOFF 1893

Größe: $134-210\mu$.

SCHEWIAKOFF (1893) $60-100\mu$. KAHL (1932) $70-80\mu$.

SBV 4,0—4,3.

pH 7,0—7,2.

Vorkommen: Nur selten in sommerlichen Wegpfützen. Sonst im Süßwasser verbreitet aber selten (KAHL 1932), in einer sumpfigen Lache (SCHEWIAKOFF 1893) und in Felsensphagnaten (LEVANDER 1900).

Nahrung: Kleinalgen.

Zoochlorellen waren im Gegensatz zur Beschreibung anderer Autoren (KAHL 1932) nicht zu beobachten.

19. Halteriidae

○ *Strombidium viride* STEIN 1859

Größe: 61—91 μ .

SBV 0,3—7,1. pH 5,8—7,4.

Vorkommen: In der wärmeren Jahreszeit gelegentlich in langdauernden Waldwegpfützen, mäßig zahlreich (Max. 25—125 Tiere/ccm). Sonst im Süßwasser in seichten Gräben und Tümpeln zwischen Wasserpflanzen (PENARD 1922, KAHL 1932), in Torfstichen (BLOCHMANN 1895), reinem Wasser (ROUX 1901).

Nahrung: Kleinalgen; daneben spielen sicher Zoochlorellen eine Rolle.

+ *Strombidium mirabile* PENARD 1916

Syn.: (?) *Psilotricha fallax* ZACHARIAS 1896.

Größe: 60 μ .

Vorkommen: Gelegentlich auf bewässerten Wiesen im Flußwasser. Sonst im Süßwasser, in Seen (KAHL 1932).

Nahrung: Kleinalgen.

○+ *Halteria grandinella* (O. F. MÜLLER 1786) DUJARDIN 1841

Syn.: *Trichoda grandinella* O.F. MÜLLER 1786, *Trichodina grandinella* PERTY 1849. *Halteria viridis* MONTI 1904. *Halteria grandinella* var. *chlorelligera* KAHL 1932.

Größe: 25—43 μ . KAHL (1932) 20—40 μ .

SBV 0,8—8,9. pH 5,8—8,0.

Vorkommen: Ganzjährig, oft zahlreich (Max. 105 Tiere/ccm) in Wegpfützen, Ackerfurchen und den verschiedenen Rasengewässern. Die Art erleidet in Trockenzeiten durch Zerreibung der Cysten erhebliche Einbußen und scheint durch aufgewühlten Schlamm stark getrübt Stellen zu meiden. Sonst gehört *Halteria grandinella* zu den verbreitetsten Ciliaten überhaupt und wird als anpassungsfähigstes Ciliat bezeichnet (RIGGENBACH 1922). Auch in extremen Biotopen findet sich die Art. Im Oldesloer Salzwasser (KAHL 1928), in Natrongewässern (Szili szek) (STILLER 1942) und in Moosen, Laubstreu und Erlenbruchboden (WENZEL 1953).

Nahrung: Bakterien, gelegentlich auch Flagellaten und Kleinalgen.

Halteria grandinella ist durch 15 Kranzmembranellengruppen, 7 adonale Membranellen und durch 7 Gruppen zu je drei Springborsten charakterisiert.

Der Kern kann rundlich oder mehr länglich sein. *Halteria grandinella* var. *chlorelligera* KAHL 1932 ist eine gewöhnliche *Halteria* mit gefressenen Kleinalgen identisch (s. a. GELEI 1950).

○+ *Halteria maxima* SZABO 1934

Größe: 40—55 μ .

SBV 1,8—6,8. pH 6,8—7,6.

Vorkommen: Selten und stets vereinzelt in Wegpfützen, Waldwegpfützen und Rasengewässern. Von SZABO (1934) aus einem Froschbassin in einem botanischen Garten beschrieben.

Nahrung: Bakterien, Kleinalgen.

Halteria maxima unterscheidet sich von den anderen Halterien durch 17 Kranzmembranellen, 15 adorale Membranellen und 17 Gruppen zu je 3 Springborsten. Der Kern ist länglich, gelegentlich auch rundlich. Die von mir beobachteten Tiere waren entgegen den mehr länglichen von SZABO (1934) gefundenen Tieren ausgesprochen kugelig.

○+ *Halteria minima* GELEI 1954

Größe: 25—37 μ .

SBV 1,4—9,6. pH 5,8—7,6.

Vorkommen: April—Oktober.

In Wegpfützen außer in stark getrübbten Gewässern verbreitet und ziemlich zahlreich (Max. 90 Tiere/ccm), daneben in Waldwegpfützen und Rasengewässern. Von GELEI (1954) aus Weidetümpeln beschrieben, dürfte diese Art ähnlich *Halteria grandinella* weit verbreitet sein.

Nahrung: Bakterien.

Die Körperform variiert wie bei allen Halterien. Meist sind die Tiere kugelig; es treten aber auch längliche Formen auf. Kennzeichnend sind 16 Kranzmembranellen, 10 adorale Membranellen und 7 Gruppen zu je 4 Springborsten. Der Kern ist teils rund, teils länglich-oval. *Halteria minima* und *Halteria grandinella* können sich gelegentlich in einzelnen Pfützen wechselseitig vertreten.

○+ *Halteria oviformis* GELEI 1950 (Abb. 60)

Größe: 43—51 μ . GELEI (1950) 65/30 μ .

(L : B = 2/1).

SBV 5,2—7,1. pH 6,8—7,6.

Vorkommen: In der warmen Jahreszeit sehr selten in Wegpfützen, Rasengewässern und Rasenaufgüssen. Sonst von GELEI (1950) aus Straßenpfützen und Weidetümpeln beschrieben.

Nahrung: Bakterien.

Die abweichend schlanke, annähernd länglich-tropfenförmige *Halteria* ist ähnlich einem Ei am Vorderende mit einer schmalen runden Spitze versehen und am Hinterende breiter gerundet. Sie wird gekennzeichnet durch 14 Kranzmembranellen, 8 adorale Membranellen und durch 6 Gruppen zu je 3 Springborsten. Der Kern ist teils rundlich, teils länglich.

20. Strobiliidae

○+ *Strobilidium cometa* O. F. MÜLLER 1786 nov. comb.

Syn.: *Trichoda cometa* O. F. MÜLLER 1786. *Strombidium caudatum* FROMENTEL 1876. *Strombidium claparedei* KENT 1882. *Strombidium intermedium* MASKELL 1886. *Strobilidium adhaerens* SCHEWIAKOFF 1883. *Strombidium gyrans* STOKES 1887. *Turbilina instabilis* ENRIQUEZ 1908. *Strombidium gyrans* var. *transsilvanicum* LEPSI 1926. *Strobilidium gyrans*. KAHL 1932.

Größe: 60 μ .

KAHL (1932) 40—70 μ . AUMANN (1932)
51—97 μ .

SBV 2,0—7,2.

pH 5,4—7,6.

Vorkommen: In Wegpfützen nur durch die Wiesenbewässerung eingeschleppt, verbreitet in klaren Waldwegpfützen, in klaren Sickertümpeln und auf bewässerten oder überschwemmten Wiesen. Sonst in reinen Gewässern sehr verbreitet (O. F. MÜLLER 1786, ROUX 1901, MERMOD 1914), auch im Flußwasser (SCHEWIAKOFF 1893), sehr vereinzelt in flachen Gewässern mit saproben Grund, ziemlich katharob zwischen Wasserpflanzen (KAHL 1932).

Nahrung: Kleinalgen, Diatomeen.

Die bisher als *Strobilidium gyrans* geführte Art ist ohne Zweifel mit der von O. F. MÜLLER (1786) *Trichoda cometa* identisch. Die von O. F. MÜLLER gegebenen Abbildungen (T. XXIII, fig. 4 und 5) zeigen deutlich den nachgeschleppten Schleimfaden; auch entspricht die Fundortsbezeichnung „in aqua purissima autumnno“ gänzlich der in Frage kommenden Art. *Strobilidium gyrans* ist also in Zukunft als *Strobilidium cometa* O. F. MÜLLER 1786 zu führen.

21. Oxytrichidae

Die hier gegebene Aufzählung von Oxytrichiden ist infolge des spärlichen Auftretens dieser Tiere in den Pfützen sicher noch nicht vollständig.

Doch decken sich auf GELEIS Untersuchungen von 1954 an Weidetümpeln ziemlich mit dem hier entworfenen Bild. Nur in den vom selben Autor 1950 untersuchten Straßenpfützen ergab sich ein Vorherrschen der Oxytrichiden. Im allgemeinen darf aber gesagt werden, daß in den Pfützen-

gewässern ohne Bodenbewuchs die Hypotrichen nur mit einigen planktonisch lebenden Formen hervortreten, nicht aber mit den gewöhnlichen, meist am Boden laufenden Formen. Daß dies hauptsächlich durch die Verteilung der Nahrung bedingt ist, wurde an anderer Stelle schon ausgeführt.

+ *Psilotricha acuminata* STEIN 1859 (Abb. 61)

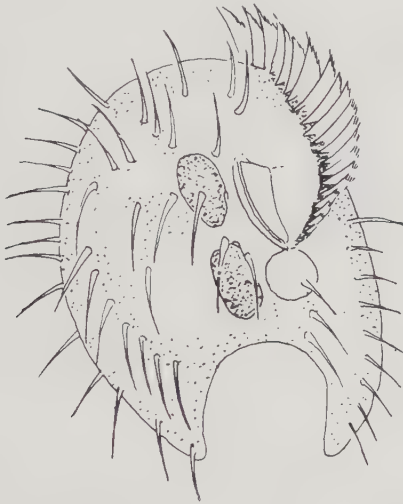


Abb. 61. *Psilotricha acuminata* STEIN 132 μ .

Syn.: (?) *Trichoda furcifa* O. F. MÜLLER 1786.

Größe: 102—133 μ . STEIN (1859) — KAHL (1932) 80—100 μ .

Vorkommen: Selten und stets vereinzelt in verjauchten Rasenwegmulden und Ackerfurchen. Sonst in Jauchegewässern (STEIN 1859) und in Salzseelimanen (BUTSCHINSKY 1897).

Nahrung: Grünflagellaten. Daneben spielen wohl gelegentlich auch Zoochlorellen eine Rolle.

Der Körper ist rundlich bis oval, etwas über die Hälfte der Länge breit und fällt im Gegensatz zu den von STEIN (1859) beschriebenen Tieren, die nur eine schwache caudale Einbuchtung ausweisen, durch eine tiefe, halbkreisförmige Einkerbung auf. Das Hinterende läuft so in zwei gekrümmte Hörner aus, von denen das linke länger als das rechte ist. Einzelne Individuen zeigen nur eine flache Einbuchtung und nur das linke Horn. Diese Formen entsprechen völlig der ursprünglich beschriebenen *Psilotricha acuminata* und sind auch mehr länglich-elliptisch von Gestalt. Die Tiere sind meist ganz mit Zoochlorellen vollgestopft; doch kommen auch

immer wieder Individuen ohne Symbionten vor. Das adorale Wirbelorgan beginnt ziemlich weit links von der Mediane am linken Körperrand und besteht aus etwa 30 Membranellen. Der eigentliche Mundraum hat fast die Gestalt eines gleichseitigen Dreiecks. Am rechten Mundrand befindet sich ein Wulst, dem eine doppelschichtige Paroralmembran folgt. In der Nähe des Mundes, etwa unterhalb der Körpermitte, liegt die c. V. Die Bewimperung des Tieres besteht aus zwei Marginalreihen zu 12 Cirren auf der linken und etwa 8 Cirren auf der rechten Seite. Ferner sind eine rechte Ventralreihe von etwa 8 und eine linke Ventralreihe von etwa 3 Cirren vorhanden. Zwischen beiden finden sich noch zwei lockere ventrale Cirrengruppen, die vielleicht zwei weiteren Ventralreihen entsprechen. Das Frontalfeld endlich ist mit 4 lockeren Cirrengruppen bewehrt. Die Cirrenanordnung ist im Einzelfall nur schwer zu klären. Doch ist gerade die lockere Verteilung der Cirren für *Psilotricha* charakteristisch. Der Kern besteht aus zwei länglich-ovalen Teilen. Auf der Dorsalseite lassen sich ähnlich wie bei *Psilotricha viridis* Dorsalrippen feststellen. Das Tier kommt gerne mit *Blepharisma steini* zusammen vor. Ob die Art mit *Trichoda furfica* (MÜLLER 1786 T. XXVII fig. 13) identisch ist, kann nicht mit Sicherheit festgestellt werden, doch läßt die eigenartige Gestalt fast keine andere Möglichkeit zu.

○ *Psilotricha viridis* (PENARD 1922) KAHL 1932 (Abb. 62)

Syn.: *Balladina viridis* PENARD 1922. *Pigostyla viridis* TAGLANI 1922.
Hemiholosticha viridis GELEI 1954.

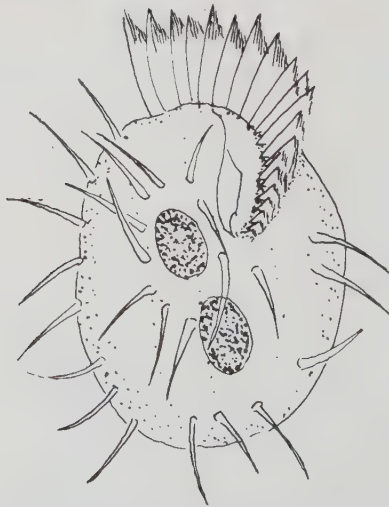


Abb. 62. *Psilotricha viridis* (PENARD) 41 μ .

Größe: 44—73 μ . GELEI (1954) 45/35 μ .

SBV 3,6—7,0. pH 6,8—7,6.

Vorkommen: Mai—September.

Nicht sehr verbreitet, manchmal aber recht zahlreich (Max. 160 Tiere/ccm) in stärker verschmutzten Wegpfützen. Nach GELEI (1954) in Weidetümpeln.

Nahrung: Kleinalgen, dazu sind Zoochlorellen vorhanden.

Die kurzen, ovalen, semmelförmigen Tiere besitzen einen starren, dorsal fünffach gerippten Körper. Die adorale Membranellenzone besteht aus etwa 20 Membranellen und beginnt ungefähr in der Mitte der Frontalseite. Der Mundraum ist eng, länglich und rechts von einer kurzen, hohen Paroralmembran gesäumt. Die c. V. liegt links unterhalb des Mundes. Der Kern besteht aus zwei ovalen Teilen. Die Bewimperung ist sehr locker. Zwei schütterere Marginalreihen und ventrale Cirrenguppen, die etwa 2—3 Ventralreihen entsprechen, lassen sich nachweisen. Das Plasma ist mit Zoochlorellen vollgestopft.

○ *Paraholosticha herbicola* KAHL 1932

Größe: 165—233 μ . KAHL (1932) 150—190 μ . WENZEL (1953) 70—100 μ .

SBV 0,6. pH 5,8.

Vorkommen: Einzelvorkommen in klaren Waldwegpfützen. Sonst in Schießstandtümpeln (KAHL 1932), in Trockenmoos, Laub- und Nadelstreu, Sphagnum und Laubproben (WENZEL 1953).

○ *Paraholosticha muscicola* KAHL 1932

Größe: 136—180 μ . KAHL 1932) 180 μ . WENZEL (1953) 100—150 μ .

SBV 1,5—4,9. pH 6,2—7,2.

Vorkommen: In der kalten Jahreszeit vereinzelt in Wegpfützen. Sonst in Moosen (Kahl 1932), in Trockenmoos, Laubstreu, Flechten, verblühten Sedumblütenständen und in Cicadenschäumen (WENZEL 1953, 1954).

+ *Uroleptus agilis* ENGELMANN 1862

Größe: 170—178 μ .

pH 7,2—7,4.

Vorkommen: Einzelvorkommen in Rasenaufgüssen und Ackerfurchen. Sonst in schwach salzhaltigem Wasser (Eisleben) (KAHL 1932).

○+ *Strongylidium crassum* STERKI 1878

Größe: 140—171 μ . KAHL (1932) 120—180 μ .

SBV 0,3—11,9. pH 5,8—7,8.

Vorkommen: Ganzjährig, aber sehr wechselhaft und stets vereinzelt in Wegpfützen auftretend, daneben auf überschwemmten oder bewässerten Wiesen. Sonst im Süßwasser zwischen Wasserpflanzen, regelmäßig zwischen *Utricularia* (KAHL 1932).

Nahrung: Kleinalgen, Bakterien.

Das Tier hält sich meist im Detritus auf und scheidet gelegentlich tektinige Wohnröhren ab.

○ *Hypotrichidium conicum* ILOWAISKY 1921 (Abb. 63)

Syn.: *Spirofilum tisiae* GELEI 1929. *Hypotrichidium tisiae* GELEI 1954.

Größe: 91—122 μ . KAHL (1932) 90—150 μ .

SBV 1,5—8,9. pH 5,8—7,6.

Vorkommen: April—Oktober.

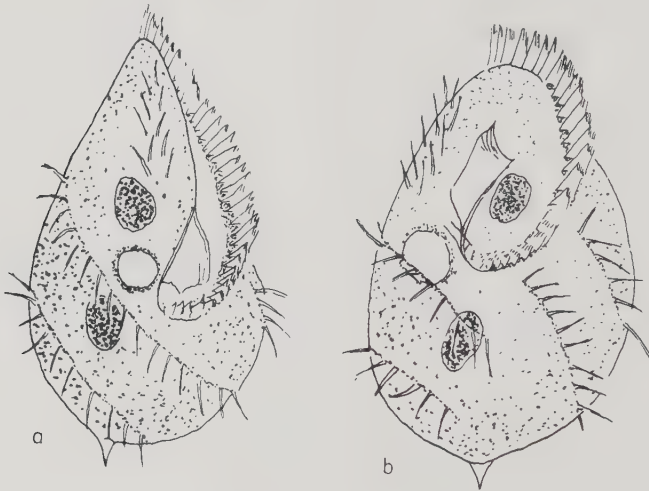


Abb. 63. *Hypotrichidium conicum* ILOWAISKY 100 μ .

Verbreitet, aber mäßig zahlreich (Max. 20 Tiere/ccm) in Pfützen auf schwach befahrenen Wegen, auch in Waldwegpfützen. Sonst in einem Süßwasserteich (ILOWAISKY 1921), in Materialgruben, Sümpfen mit faulenden Pflanzen, konzentrierten Sommergewässern und Weidetümpeln (GELEI 1929, 1954), in Tümpeln neben *Phascolodon vorticella*, *Actinobolina vorax* und Didinien (KAHL 1932) und in einem Burggraben (CANELLA 1954).

Nahrung: Kleinalgen, Flagellatenkolonien, kleine Ciliaten, besonders *Halteria*, nach GELEI (1954) auch Pilzfäden abweidend.

Hypotrichidium conicum stellt eine weitere Form der planktontischen Hypotrichen der Pfützengewässer dar. Gelegentlich suchen die Tiere auch

den Grund auf. Der Körper ist tropfenförmig, vorne zugespitzt, hinten abgerundet. Hungertiere sind auffallend schlank. Am aboralen Pol sitzt ein dornförmiger wie angesetzter Fortsatz, der auch fehlen kann. Das Tier besitzt eine kräftig entwickelte Membranellenzöne, zwei Reihen Frontalcirren und je zwei Marginal- und Ventralreihen, die den tropfenförmigen Körper spiralig umziehen. Weiter ist ein Dorsalborstenorgan vorhanden. Der rechte Peristomrand trägt eine hohe Paroralmembran. Die c. V. liegt in Mundnähe. Der Kern ist zweigeteilt.

Hypotrichidium conicum ist besonders in flagellatenreichen Gewässern neben *Phascolodon vorticella* anzutreffen. Es ist kein ausschließlicher Bewohner vorübergehender Gewässer und nur insofern an höher konzentrierte Gewässer gebunden, als diese zugleich die Orte stärksten Nahrungsangebotes sind. Eine gewisse Verkehrsempfindlichkeit zeigt sich im fast völligen Fehlen auf verkehrsintensiven Strecken.

○+ *Stichotricha socialis* GRUBER 1880

Größe: 200 μ .

SBV 5,0. pH 7,2—7,4.

Vorkommen: Seltene Einzelvorkommen in Wegpfützen, in einer Wiesenmulde unter Eis und in einem Rasenaufguß aus einer Mulde eines Waldweges. Sonst in einem Schlamm- und in einem Rasenaufguß von einer Rieselwiese (BRESSLAU 1922).

Nahrung: Bakterien.

Das Tier lebt gesellig in dichotom verzweigten Tektinröhren.

○+ *Spirofilopsis tubicola* (GRUBER 1880) nov. comb. (Abb. 64)

Syn.: *Oxytricha tubicola* GRUBER 1880. *Spirofilum tubicola natans* GELEI 1944. *Spirofilopsis tubicolonatans* CORLISS 1960.

Größe: 55—97 μ . Cyste: 49 μ .

SBV 1,5—9,6. pH 6,2—8,0.

Vorkommen: April—Oktober.

In Wegpfützen sehr verbreitet und oft recht zahlreich (Max. 230 Tiere/ccm), daneben in Waldwegpfützen und gelegentlich in verjauchten Wiesenmulden. Die Art scheint von Schlamm stark getrübe Gewässer zu meiden. Sonst in einem Schlamm- und in einem Rasenaufguß (GRUBER 1880), in Rasenaufgüssen (BRESSLAU 1922), in Wegpfützen, Natrongewässern (Szili szek) und in Weidetümpeln (GELEI 1944, 1954).

Nahrung: Bakterien, nach GELEI (1954) auch Flagellaten und kleine Ciliaten.

Das Tier wurde erstmals von GRUBER 1880 aus einem Aufguß zusammen mit *Tillina magna*, *Maryna socialis* und *Stichotricha socialis* be-

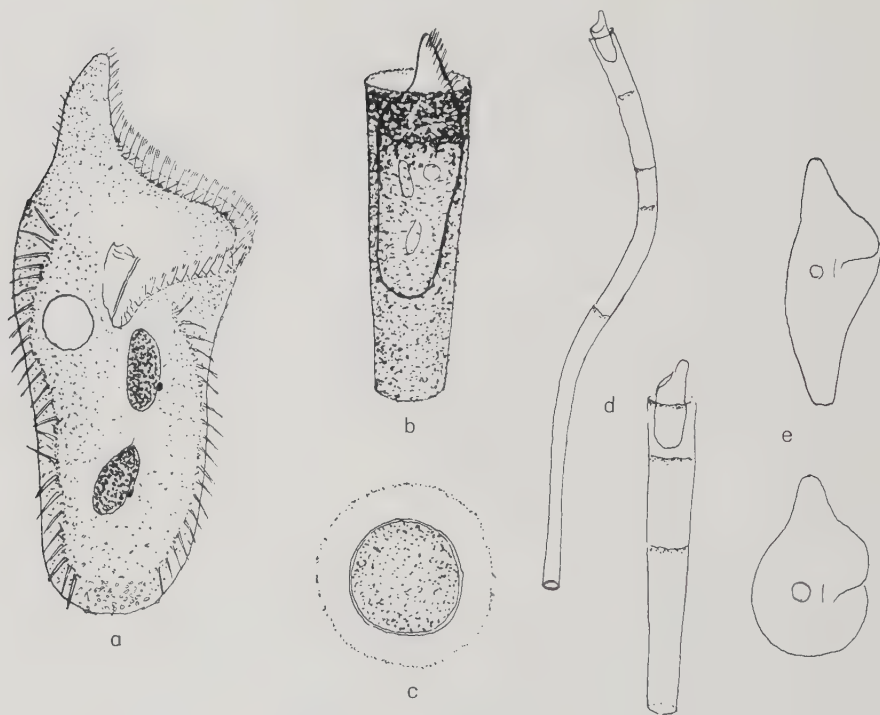


Abb. 64. *Spirofilopsis tubicola* (GRUBER), a ventral 73μ , b Tier mit Tektinröhre, c Cyste $\varnothing 49\mu$, d extreme Röhrenformen, e verschiedene Körperformen.

schrieben. 1922 wurde es von BRESSLAU in Rasenaufgüssen zusammen mit der Begleitfauna wiederentdeckt. Endlich beschrieb GELEI 1944 das Tier als neue Art aus Natrongewässern. Seine Originalbeschreibung war mir leider nicht zugänglich. In Anbetracht der Bedeutung dieser Art für die Pfützenfauna sei hier nochmals eine Beschreibung gegeben.

Das Ciliat gehört zu den in der Pfützenfauna so besonders auffallenden Röhrenbewohnern. Der freie Organismus hat einen drehrunden, länglichen Körper, der apikal in einen kurzen, dem Rüssel der Stichotrichen entsprechenden Zapfen ausläuft. Das Vorderende ist zu einem schrägen Peristomfeld verbreitert, welches dorsal in dem erwähnten, etwas schraubig gedrehten, $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{8}$ körperlängen Zapfen endet. Der Körper verschmälert sich etwas nach hinten. Das Hinterende ist abgerundet. Abweichende, hinten stark verschmälerte oder auch fast kugelige Tiere kommen gelegentlich vor. Der kurze, nach links gewundene Zapfen trägt etwa 40 Membranellen, die, von dorsal kommend am Peristomrand entlanglaufend, schließlich in einem kleinen Mundtrichter enden. Am rechten Mundrand

befindet sich eine mäßig-hohe Paroralmembran. Der Zapfen trägt außer den Membranellen dorsal eine kurze Stiftenbürste. Frontalcirren konnten nicht nachgewiesen werden. An Körperbewimperung sind nur zwei Marginalreihen, rechts aus etwa 30, links aus etwa 20 Cirren bestehend, vorhanden. Beide haben einen leicht spiralig gedrehten Verlauf und bleiben am Hinterende voneinander getrennt. Transversalcirren sind nicht vorhanden.

Das Körperplasma des Tieres ist granuliert-durchscheinend. Meist findet sich am Hinterende eine Anhäufung von Exkretkristallen. Die c. V. liegt dorsal ungefähr in Mundhöhe. Der Kern besteht aus zwei ovalen Makronucleusteilern mit je einem Mikronucleus. Typisch ist die von den Tieren ausgeschiedene Tektinröhre. Nur Hungertiere bilden gelegentlich keine Röhren. Die Ausscheidung des Tektins erfolgt etwa in Körpermitte. Der dort entstehende körnige Ring wird in der Folge zu einer nach hinten leicht verjüngten, etwas vom Körper abstehenden Röhre ausgebaut, aus der das Tier mit Peristom und Zapfen herausschaut (Abb. 64b). Bei Störung ziehen sich die Tiere ruckartig in das Innere der Röhre zurück. Bei größeren Störungen werden die Röhren allerdings auch sehr leicht aufgegeben, so daß man in den Beobachtungsschalen oft ganze Flocken von abgeworfenen Hüllen schon mit bloßem Auge beobachten kann. Die Röhrrchen werden bei einer durchschnittlichen Größe der Tiere von 65μ — 65 , 100 — 200μ lang und etwa 30μ breit. Die Farbe der Röhrrchen schwankt je nach dem Einbau von kolloidalen Schmutzteilen von farblos bis rostbraun. Am Vorderende, wo die meisten Teilchen aufprallen, zeigt sich oft ein dunkelbrauner Ring. Oft ist auch ein Aufbau der Röhre aus mehreren Zonen zu beobachten. Die Tektinabscheidung erfolgt also nicht unbedingt stetig, sondern in mehreren Perioden. Die Teilung und Encystierung finden häufig innerhalb der Röhrrchen statt. Neben normallangen Röhren kommen auch solche von 450 — 925μ Länge vor (Abb. 64d). Bis zu einer Länge von 245μ werden die Röhrrchen noch beim Schwimmen mitgeführt. Darüber hinaus gehen die Tiere zur benthontischen Lebensweise über, damit wohl einen ursprünglichen phylogenetischen Zustand wiederholend, (KAHL 1932 führte *Oxytricha tubicola* als eventuelles Jugendstadium einer *Stichotricha* auf.) Die dünnwandige, relativ stabile Hülle bietet keinen Schutz gegen die Austrocknung, sondern wird in jedem Falle zusammen mit dem Tier durch die Oberflächenspannung zerquetscht. Etwas besser dürfte es mit der Schutzwirkung gegenüber den räuberischen Ciliaten bestellt sein; doch wird auch *Spirofilopsis* von *Bursaria* mit der Hülle verschlungen und von *Didinium* und *Podophyra* von vorneher bewältigt.

Spirofilopsis tubicola ist ein Tier von besonderer Vorliebe für verjauchte Gewässer. Bei größter Zähigkeit gegenüber den verschiedenen

Umweltfaktoren scheint diese Art an vorübergehende Gewässer gebunden zu sein. *Spirofilopsis* fand sich nie auf Waldwegen oder in Rasengewässern, trat dort aber sofort auf, wenn durch den Heuerntebetrieb oder im Falle eines Waldweges durch eine Reitschule plötzlich ein reicheres Angebot von Mist und Jauchestoffen gegeben war. Auf stark befahrenen Wegen ist *Spirofilopsis* selten und wird dort eigentlich nur während längerer Regenperioden eingeschleppt. Die Tiere weniger verkehrsreicher Wege sind meist etwas größer. Ihre Körperlänge reicht von 61—97 μ , im Gegensatz zu den Tieren stark befahrener Wege, die nur 55—85 μ erreichen. Bei den Größenunterschieden kann auch etwas die geringere Teilung in nahrungsärmeren und auch auxinärmeren Gewässern eine Rolle spielen, was sich ebenfalls in etwas größeren Tieren zeigen kann. *Spirofilopsis tubicola* ist ein ursprünglich wohl halbsessiles Tier, das gleich anderen Pfützenformen zur planktonischen Lebensweise übergegangen ist. Neben *Disematostoma colpidioides* und den Astylozooniden gehört es zu den charakteristischsten Formen der Pfützenfauna.

○ *Spiretta plancticola* GELEI 1933 (Abb. 65)

Größe: 97—160 μ . GELEI (1954) 160/90 μ und mehr.

Cyste 73/61 μ .

SBV 1,7—8,9. pH 6,2—7,6.

Vorkommen: April—Oktober.

Verbreitet in den Pfützen schwach befahrener Wege und an verkehrsgeschützten Stellen (Glas- und Blechschuttinseln), stets vereinzelt (Max. 15 Tiere/ccm), daneben in Waldwegpfützen. Stets gebunden an reichliches Vorkommen von Flagellaten (*Gonium*, *Pandorina* *Eudorina*), daher meist nur im Sommer auftretend. Sonst in Straßenpfützen, Lithotelmen, Waldtümpeln, Weidetümpeln und in höher konzentrierten Gewässern, auch in Natrongewässern (GELEI 1954).

Nahrung: Flagellatenkolonien.

Dieses bizarre und seltsame, für unseren Biotop typische Tier wurde von GELEI 1954 ausführlich beschrieben. Trotzdem soll in Anbetracht der Besonderheit dieser Art auch hier noch einmal eine Beschreibung gegeben werden: Der Körper ist etwa bombenförmig, drehrund und läuft proximal in einen kurzen, etwa $\frac{1}{3}$ körperlängen, linksgedrehten, markanten Zapfen aus. Dorsal am Zapfen beginnt eine kräftig entwickelte adorale Membranelle aus 72 Membranellen. Diese läuft in einer S-Spirale nach links um den Körper und endet nach kurzer Rechtskrümmung ventral in der breiten, trichterförmigen Mundgrube, wo die Zone noch einen besonderen halbkreisförmigen Teil bildet. Am rechten Peristomrand befindet sich eine

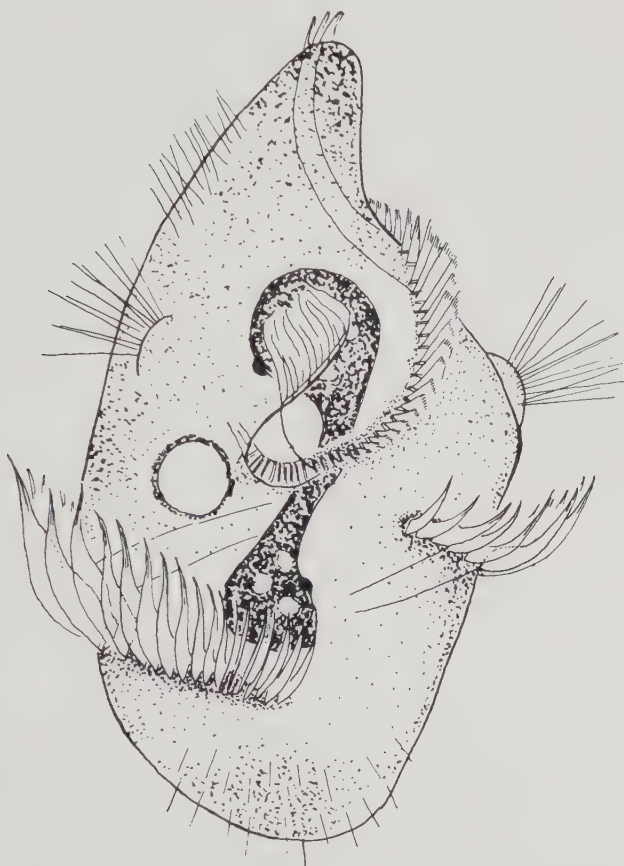


Abb. 65. *Spiretta*
plancticola GELEI
146 μ .

aus zwei Cilienreihen hervorgegangene, mächtige Paroralmembran. Nach GELEI 1954 besteht diese Membran nur aus einer Cilienreihe. Frontalcirren sind wie bei *Spirofilopsis* nicht vorhanden, doch trägt der Zapfen dorsal eine dreifache Reihe von je 10—12 hohen Sinnesborsten. Die Marginalreihen sind als kräftige Fortbewegungsorgane entwickelt. Die sonst üblichen Cirren sind hier durch kräftige, breite, fast sensenblattförmige Membranellen ersetzt. Das Tier hat das Laufen völlig aufgegeben und eine aktiv schwimmende Lebensweise und die entsprechenden Organe entwickelt. Beide Schwimmsplättchenreihen umspannen den Körper spangenartig in unvollständiger Spiralwindung und bleiben am Hinterende voneinander getrennt. Beide verlaufen in schwach-rinnenförmigen Eintiefungen und sind ungleich lang. Die rechte Reihe besteht aus etwa 42, die linke aus etwa 28 Membranellen. Die Ventralreihen sind völlig bis auf zwei sich von der Körperoberfläche erhebende Warzen reduziert und bestehen aus je einem schütterten Pinsel von je 12 besonders langen, starren Sinnesborsten. Am Hinterende finden sich ferner 3 Reihen von insgesamt 16—20 Borsten.

Nach GELEI 1954 sind es 4 Reihen und mehr Borsten. Das Plasma des Tieres ist grau-durchscheinend. Am Hinterende fällt eine Ansammlung kristalloider Elemente auf. Der Kern ist eigentümlich sigmoid, hantelförmig, mit einer chromatischen Brücke zwischen den beiden Hauptteilen. Nur die Einschnürung und die den kopfförmigen Enden angelagerten Mikronuclei schließen an den üblichen zweigeteilten Hypotrichenkern an. Die c. V. liegt in Höhe des Mundtrichters. Die Cyste ist einfach-kugelig und von einer körnigen Tektinhülle umgeben, der charakteristische Kern ist auch hier gut zu erkennen (Abb. 66). Einmal wurde eine Cyste mit zwei c. V. beobachtet.

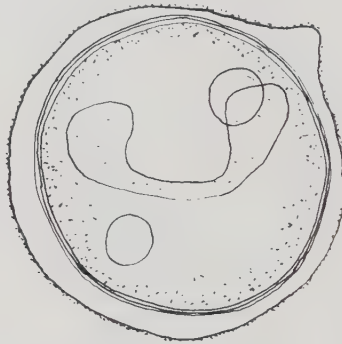


Abb. 66. *Spiretta plancticola*-Cyste mit 2 c. V. $\varnothing$ 73 μ .

Das Vorkommen von *Spiretta* richtet sich eindeutig nach der Benutzungsstärke der einzelnen Wegabschnitte. Sie findet sich häufig in Feldwegpfützen, Waldwegpfützen und fehlt in den stärker befahrenen Gebieten. Dort tritt sie aber bei geringerer mechanischer Auslese, z. B. während längerer Regenperioden, auf. Auch an Stellen mit Glasschutt oder tiefen Schlaglöchern finden sich oasenhafte Vorkommen von *Spiretta*. Dank ihrer Ausstattung mit hochentwickelten Sinnes- und Fortbewegungsorganen ist *Spiretta* ein sehr gewandtes Tier, das kaum Feinde zu fürchten hat und so auch bei geringer Vermehrungsrate bestehen kann. Nur auf die Tentakel von *Podophyra* rennt *Spiretta* gelegentlich auf.

+ *Keronopsis muscorum* KAHL 1932¹⁾

Syn.: *Holosticha* (*Keronopsis*) *muscorum* KAHL 1932.

1) Der Verfasser folgt hier nicht der Auffassung von KAHL (1932), wonach *Keronopsis* und *Paruroleptus* als Untergattungen von *Holosticha* zu führen wären. Die genannten Beziehungen werden dem weiten Gebrauch in der Literatur entsprechend als Gattungen geführt. Gleiches gilt für die in der Folge besprochenen Gattungen *Tachysoma*, *Urosoma*, *Steinia* und *Stylonychia*, die von KAHL als Untergattungen von *Oxytricha* geführt werden.

Größe: 232—262 μ . WENZEL (1953) 100—215 μ .

SBV 4,5—7,9. pH 7,2.

Vorkommen: Mäßig verbreitet in wassergefüllten Ackerfurchen und in Rasenaufgüssen. Sonst in Moos und zwischen Wasserpflanzen (*Hottonia* (KAHL 1932), in Trockenmoos, Laub- und Nadelstreu, *Sphagnum*, Heidekraut und Laubproben (WENZEL 1953) und unter Flechten (GELLERT 1955).

+ *Holosticha viridis* KAHL 1932

Syn.: *Holosticha* (*Holosticha*) *viridis* KAHL 1932.

Größe: 91—110 μ .

SBV 3,1—4,6. pH 6,6—7,4.

Vorkommen: Verbreitet in wassergefüllten Wiesenmulden und Ackerfurchen, auf bewässerten Wiesen und in Rasenaufgüssen. Von KAHL (1932) im Süßwasser auf mit Algen überzogenem Detritus gefunden. Die Tiere sind meist mit Zoochlorellen vollgestopft.

○+ *Paruroleptus piscis* (KOWALENSKI 1882) KAHL 1932.

Syn.: *Amphisia piscis* KOWALENSKI 1882. *Holosticha* (*Paruroleptus*) *piscis* (KOWALENSKI 1882) KAHL 1932.

Größe: 250—300 μ . KAHL (1932) 300—400 μ . KOWALENSKI (1882) —800 μ .

Vorkommen: Nur sehr selten in Wegpfützen mit faulendem Pflanzenmaterial, daneben in Wiesenmulden, Ackerfurchen und Rasenaufgüssen. Sonst im Süßwasser zwischen Wasserpflanzen verbreitet, aber nie zahlreich (KAHL 1932).

Nahrung: Diatomeen, Kleinalgen.

○+ *Paruroleptus strenuus* n. sp. (Abb. 67)

Größe: 103—326 μ .

SBV 3,1—9,9. pH 6,8—7,4.

Vorkommen: Während der Heuernte gelegentlich mit Heuresten in die Wegpfützen eingeschleppt. Sonst in den verschiedenen Rasengewässern, besonders im fauligen Milieu verbreitet.

Nahrung: Kleinalgen, Ciliaten, Bakterien.

Paruroleptus strenuus ist in Rasenaufgüssen und wassergefüllten Wiesenmulden recht häufig. Neben *Tillina magna*, *Maryna magna* n. sp. und *Nassula plantiformis* n. sp. kann man *Paruroleptus strenuus* als Leitform für die Rasengewässer bezeichnen. Das Tier ähnelt sehr *Paruroleptus magnificus* KAHL 1932, zeigt aber deutliche Eigenheiten. Das Vorderende ist breit abgestutzt und verjüngt sich nach hinten, so daß der ganze Körper ungefähr die Gestalt eines gleichschenkligen Dreiecks annimmt. Das Hinter-



Abb. 67. *Paruroleptus strenuus* n. sp. 280 μ .

ende läuft in einen breit abgestutzten, etwas nach rechts gekrümmten Zipfel aus. Die adorale Zone ist mit 50—60 Membranellen mächtig entwickelt. Der Peristomraum ist weit. An seinem rechten Rand steht eine lange Paroralmembran, die aus zwei Cilienreihen hervorgeht. Der Cytopharynx ist durch fadenförmige Strukturen angedeutet, die waagerecht nach rechts verlaufen. Die zwei Marginalreihen, rechts aus etwa 41, links aus 20—23 Cirren bestehend, stoßen am Hinterende zusammen. Caudal sind 3 Cirren mehr oder minder deutlich als lange Caudalborsten ausgebildet. Die Ventralreihen sind ganz abweichend vom Typus in der Dreizahl entwickelt. Jede Reihe besteht aus etwa 12—18 Cirren. Drei kräftige Frontalcirren und 5—6 Transversalcirren in schräger Reihe vervollständigen die Cirrenausstattung. Ferner sind kurze Dorsalborsten vorhanden. Die c. V. liegt links vom Mund. Der Kern besteht aus einer Reihe von etwa 8 runden, perlschnurartig angeordneten Teilen von je 20 μ Durchmesser mit je einem

Mikronucleus von 3—3,5 μ . Das Tier hält sich am Boden auf und frißt Bakterienkolonien, Kleinalgen und Ciliaten, besonders *Halteria*. In den Rasenaufgüssen hielt es sich wochenlang. Die Cyste ist kugelig und von einem Tektinschleier umgeben.

+ *Gonostomum affine* (STEIN 1859) STERKI 1878

Syn.: *Oxytricha affinis* STEIN 1859. *Plugiotricha affinis* KENT 1882.
Gonostomum andoi SHIBUYA 1929.

Größe: 120—160 μ .

SBV 1,8—3,3. pH 6,2—7,2.

Vorkommen: Verbreitet in Wiesenmulden, Ackerfurchen und auf überschwemmten Wiesen. Sonst in einem Süßwassersumpf und in Moosen (KAHL 1932), in Erdaufgüssen (SHIBUYA 1929), in Trockenmoosproben, Laub- und Nadelstreu, Flechten, Heidekraut, Baummull und auf dem Algenbelag in einem Treibhaus (WENZEL 1953).

Nahrung: Bakterien.

○+ *Tachysoma furcata* KAHL 1932¹⁾

Syn.: *Tachysoma (Oxytricha) furcata* KAHL 1932.

Größe: 75—88 μ . KAHL (1932) 60—80 μ .

SBV 3,6—7,9. pH 7,0—7,4.

Vorkommen: In der warmen Jahreszeit, besonders um die Heuernte, in Wegpfützen mit faulenden Pflanzenteilen mäßig verbreitet, bisweilen zahlreich (Max. 70 Tiere/ccm). Daneben in Waldwegpfützen und auf Überschwemmungswiesen. Sonst sapropel im Süßwasser (KAHL 1932).

Nahrung: Bakterien.

+ *Urosoma macrostyla* (WRZESNIOWSKY 1870) KAHL 1932

Syn.: *Oxytricha macrostyla* WRZESNIOWSKY 1870. *Opisthotricha emarginata* STOKES 1885. *Urosoma (Oxytricha) macrostyla* (WRZESNIOWSKY 1870) KAHL 1932.

Größe: 150 μ .

SBV 4,0. pH 7,0.

Vorkommen: Einzelvorkommen in einem Rasenaufguß von einem Ackerrain. Sonst im Süßwasser zwischen *Lemna* (KAHL 1932) und in Sphagnumtümpeln (WRZESNIOWSKY 1870).

+ *Steinia muscorum* KAHL 1932

Syn.: *Steinia (Oxytricha) muscorum* KAHL 1932.

1) Siehe Anmerkung S. 616.

Größe: 120—150 μ .

SBV 5,4—7,9.

pH 7,0—7,2.

Vorkommen: Mäßig verbreitet auf Überschwemmungswiesen, in wassergefüllten Ackerfurchen und in Rasenaufgüssen. Sonst in Moosen (KAHL 1932), in Trockenmoosproben und in Laubstreu (WENZEL 1953).

○ *Steinia inquieta* (STOKES 1887) KAHL 1932 (Abb. 68)

Syn.: *Histrio inquieta* STOKES 1887. *Steinia (Oxytricha) inquieta* (STOKES 1887) KAHL 1932.

Größe: 149—152 μ . KAHL (1932) 100—170 μ .

SBV 3,6—5,0.

pH 7,0—7,4.

Vorkommen: In der warmen Jahreszeit in Pfützen mäßig befahrener Wegteile gelegentlich auftretend, stets vereinzelt. Sonst im Süßwasser zwischen Wasserpflanzen (*Lemna*, *Utricularia*, *Hottonia*) (STOKES 1887, KAHL 1932).

Die von mir gefundenen Tiere weichen betreff der Anzahl der Ventralcirren etwas von der Darstellung KAHLs (1932) ab. Es fand sich frontalwärts und terminalwärts je eine überzählige Ventralcirre.

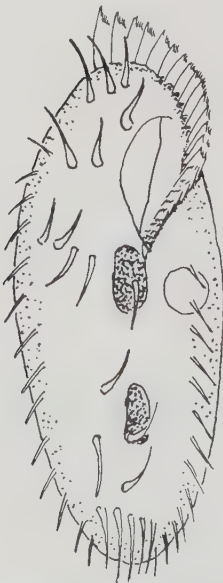


Abb. 68. *Steinia inquieta* (STOKES 1887) 152 μ . Abb. 69. *Oxytricha furcata* SMITH 110 μ .

○ *Oxytricha fallax* STEIN 1859Syn.: *Oxytricha (Oxytricha) fallax* (STEIN 1859) KAHL 1932.Größe: 150—160 μ .

SBV 1,0—9,6. pH 6,2—7,6.

Vorkommen: Während des ganzen Jahres in Wegpfützen mit faulenden Pflanzenteilen. Sonst auf Überschwemmungsflächen, an seichten Bachstellen (STEIN 1859), in einem Süßwasserteich (WRZESNIOWSKY 1870) und in Gräben mit Fallaub (STEIN 1859, KAHL 1932). Die Tiere werden in den Pfützen nie sonderlich zahlreich (Max. 30 Tiere/ccm).

Nahrung: Bakterien.

○ *Oxytricha minor* KAHL 1932Syn.: *Oxytricha (Oxytricha) minor* KAHL 1932.Größe: 85—115 μ . KAHL (1932) 80 μ .

SBV 0,4—4,2. pH 6,4—7,2.

Vorkommen: Im Frühjahr gelegentlich, aber sehr selten in Wegpfützen. Sonst im Süßwasser sapropel, nicht häufig (KAHL 1932).

Nahrung: Bakterien.

○ *Oxytricha furcata* SMITH 1897 (Abb. 69)Syn.: *Oxytricha (Oxytricha) furcata* (SMITH 1897) KAHL 1932.Größe: 91—116 μ . SMITH (1897) 125—160 μ .

Vorkommen: Aufgüsse von Wegpfützenschlamm. Sonst in Pflanzenaufgüssen (SMITH 1897).

Nahrung: Bakterien.

Mein Tier ähnelt stark *Oxytricha furcata* SMITH 1897, weicht aber bezüglich seiner ovalen Gestalt und seiner Cirren von der Smithschen Darstellung ab. Nun ist die mehr ovale Gestalt meiner Form gegenüber der mehr nierenförmigen Gestalt der Smithschen Art sicher nicht wesentlich. Der Hauptunterschied, nämlich eine auf der rechten Seite der Marginalreihe parallellaufende Reihe von 5 kräftigen Cirren, mag von SMITH übersehen worden sein oder im Bereich der Variabilität liegen.

Die von mir gefundenen Tiere haben einen elliptischen Körper. Die Marginalreihen stoßen terminal zusammen. Die rechte besteht aus etwa 30, die linke aus etwa 20 Cirren. Die adorale Zone setzt sich aus ungefähr 35 Membranellen zusammen. Das Tier besitzt ferner 3 verbreiterte und gefranste Frontalcirren, 5 Gruppen von Ventralcirren und 4 (nach SMITH [1897] 5 Transversalcirren) ebenfalls verbreiterte und gefranste, das Hinterende überragende Transversalcirren. Die Ventralcirren verteilen sich auf der linken oberen Hälfte in 3 Gruppen zu je 2, 3, 2 waagrecht angeordneten

Cirren. Neben der schon erwähnten rechten Reihe von 5 Ventralcirren findet sich endlich über den Transversalcirren noch eine waagerechte Gruppe von 3 Cirren. Der Kern ist wie üblich zweigeteilt. Die c. V. liegt in Mundnähe.

○+ *Stylonychia mytilus* EHRENBERG 1838

Syn.: *Stylonychia (Oxytricha) mytilus* (EHRENBERG 1838) KAHL 1932.

Größe: 122—190 μ . KAHL (1932) 100—300 μ .

SBV 1,4—7,2. pH 6,8—8,0.

Vorkommen: April—Oktober.

Mäßig verbreitet in Pfützen schwach befahrener Wege, in Ackerfurchen Rasenaufgüssen und auf Überschwemmungswiesen. Sonst im Süßwasser gemein (STEIN 1859), im Süßwasser und marin (KAHL 1932) und in Natrongewässern (Szili szek) (STILLER 1942).

Nahrung: Kleinalgen.

22. Euplotidae

+ *Euplotes muscicola* KAHL 1932

Größe: 51 μ .

Vorkommen: Einzelvorkommen in einem Rasenaufguß aus einer Wiesenmulde. Sonst in Moosen (KAHL 1932), in Trockenmoosproben, Laubstreu, verwitterten Calmusblättern und in Baummulm (WENZEL 1953).

Nahrung: Kleinalgen.

23. Aspidiscidae

+ *Aspidisca costata* (DUJARDIN 1842) KAHL 1932

Syn.: *Coccudina costata* DUJARDIN 1842. *Aspidisca cicada* (MÜLLER-EHRENBERG) CLAPARÈDE & LACHMANN 1850.

Größe: 40 μ .

Vorkommen: Einzelvorkommen in einem Aufguß mit Material von einer sumpfigen Rasenwegmulde. Sonst im Süßwasser gemein (STEIN 1859).

Nahrung: Kleinalgen.

24. Peritrichen ohne genaue systematische Zuordnung

○+ *Opisthonecta henneguy* FAURÉ-FREMIET 1906 (Abb. 70)

Größe: 73—140 μ . FAURÉ-FREMIET (1924) 150—170 μ . KOFOID & ROSENBERG (1940) 81—114/69—81 μ .

Konjuganten: 61/103 μ . Cyste: 55—88 μ .

SBV 1,0—11,9. pH 5,8—8,0.

Vorkommen: März—Oktober.

Verbreitet und oft zahlreich (Max. 140 Tiere/ccm) in Wegpfützen, besonders in solchen mit faulenden Laub- und Heuresten, weniger häufig auf Überschwemmungswiesen und in Rasenaufgüssen, zahlreich in einem ausdauernden Gänseteich. Sonst in Weizenaufgüssen (KOFOID & ROSENBERG 1940), in Abwassergebieten des Cserepeser Sees (STILLER 1942) und in Weidetümpeln (GELEI 1954).

Nahrung: Bakterien.

Opisthonecta henneguy tritt nur als Schwärmerform auf. Dies entspricht einer weitgehenden Unterdrückung festsitzender Formen im Pfützenbiotop. Eine genaue systematische Zuordnung ist infolge der noch in den Kinderschuhen steckenden systematischen Bearbeitung der Peritrichenschwärmer nicht möglich. Man wird einer systematischen Zuordnung aber wenigstens nahekommen, wenn man *Opisthonecta henneguy* als operculariforme Schwärmerform bezeichnet. Die in den Proben gefundenen Formen sind plump-topfförmig, gelegentlich auch schlankerwalzenförmig (Abb. 70a—b), meist aber einem breiten Kegelstumpf ungefähr ähnlich. Die Längsseiten des Körpers sind mundwärts fast senkrecht, auf der aboralen Seite mehr abgeschrägt. Ein eigentlicher Peristomwulst ist nicht ausgebildet. Der flachgewölbte Diskus erhebt sich nur wenig über den Vorderrand. Das Hinterende ist breit gerundet und besitzt oft eine kleine zentrale Erhebung mit granuliertem Plasma, welche dem Rest der Scopula entspricht. Die adorale, doppelte Wimperschnur mündet nach $1\frac{1}{2}$ Windungen in den langen Cytopharynx ein. Dort münden auch 3—4 c. V. Der aborale, ebenfalls doppelreihige Wimpergürtel läuft um die größte Breite des Körpers. Das Tier schwimmt wie alle Petrichenschwärmer mit dem Hinterende voran. Der Kern ist ein langes, U-förmiges nach unten oder nach der Seite geöffnetes Gebilde. Die Pellikula ist zart gestreift und gelegentlich von einem zarten, körnigen Tektinschleier überzogen (Abb. 70c).

Die Cyste ist rund, von einem mittleren Durchmesser von 67μ und von einer äußeren Tektinhülle umgeben (Abb. 70d). *Opisthonecta* kommt gerne zusammen mit *Astylozoon*, *Spirofilopsis*, *Disematostoma colpidioides*, *Homalogastra*, *Urotricha* und *Didinium* vor. Den verschiedenen Umweltsverhältnissen ist es gut angepaßt. Von *Epiphanes senta* scheint sie ähnlich *Disematostoma colpidioides* nicht verschlungen zu werden.

Neben *Opisthonecta* fanden sich auch mehrmals andersartige Dauerschwärmer, die wohl zu *Vorticella microstoma* EHRENBURG 1830 und ähnlichen, sonst festsitzenden Peritrichen gehörten. Von festsitzenden Peritrichen fand sich trotz intensiver Suche, besonders nach der seltenen *Systilis hoffi* BRESSLAU 1919, kaum etwas Nennenswertes. Dies entspricht ähnlichen Befunden, an den von GELEI 1954 untersuchten Weidetümpeln.

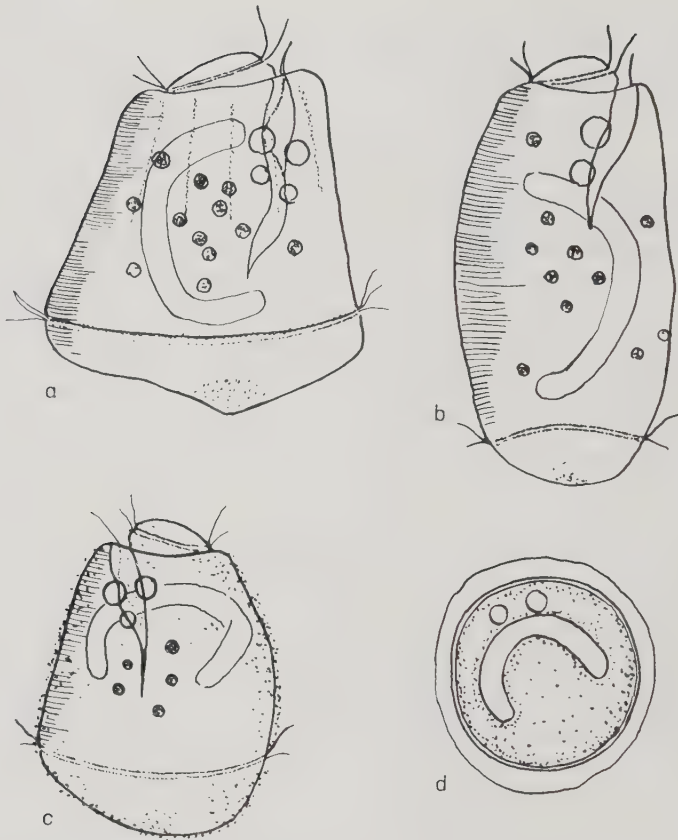


Abb. 70. *Opisthonecta henneguy* FAURÉ-FREMIET, a Normalform 140 μ , b längliche Form 140 μ , c Individuum mit Tektinkörnerbelag, d Cyste $\varnothing$ 67 μ .

Wie weit Formen wie *Vorticella crateriforme* O. F. MÜLLER 1776, *Telotrochidium crateriforme* KENT 1882, *Vorticella vaga* RÖMER 1893 und *Telotrochidium natthai* GULATI 1925 Beziehungen zu *Opisthonecta* aufweisen, kann hier nicht erörtert werden. Es mag lediglich gesagt sein, daß diese Formen gemeinsam mit *Opisthonecta* und anderen stiellosen Peritrichen ein Charakteristikum extremer Lebensräume darstellen, wie sie etwa in den Pfützen gegeben sind.

25. Astylozoonidae

○+ *Astylozoon fallax* ENGELMANN 1862 (Abb. 71)

Syn.: *Astylozoon pyriforme* SCHEWIAKOFF 1893. *Astylozoon faurei* KAHL 1935. *Astylozoon amphoriforme* GELEI 1950.

Größe: 36—67 μ .Cyste: 27—30 μ .

SBV 1,2—9,6.

pH 6,2—7,6.

Vorkommen: Ganzjährig in Wegpfützen, besonders an stark verschmutzten Stellen mit faulem Pflanzenmaterial. In den bakterienreichen Pfützen der stark befahrenen Wege, in Pfützen mit Fallaub oder Heuresten besonders zahlreich (Max. 230 Tiere/ccm). Weniger verbreitet in Waldwegpfützen, auf Überschwemmungswiesen und in Rasenaufgüssen. Sonst in ruhigem Flußwasser (ENGELMANN 1862, *A. fallax*), in Waldgräben, Regenwasserpfützen und in einem Burggraben (SCHEWIAKOFF 1893, ENTZ 1901, CANELLA 1954 *A. pyriforme*), in einem kleinen Teich (botanischer Garten), in Straßenpfützen und Weidetümpeln (KAHL 1935, GELEI 1950, 1954 *A. faurei*).

Nahrung: Bakterien.

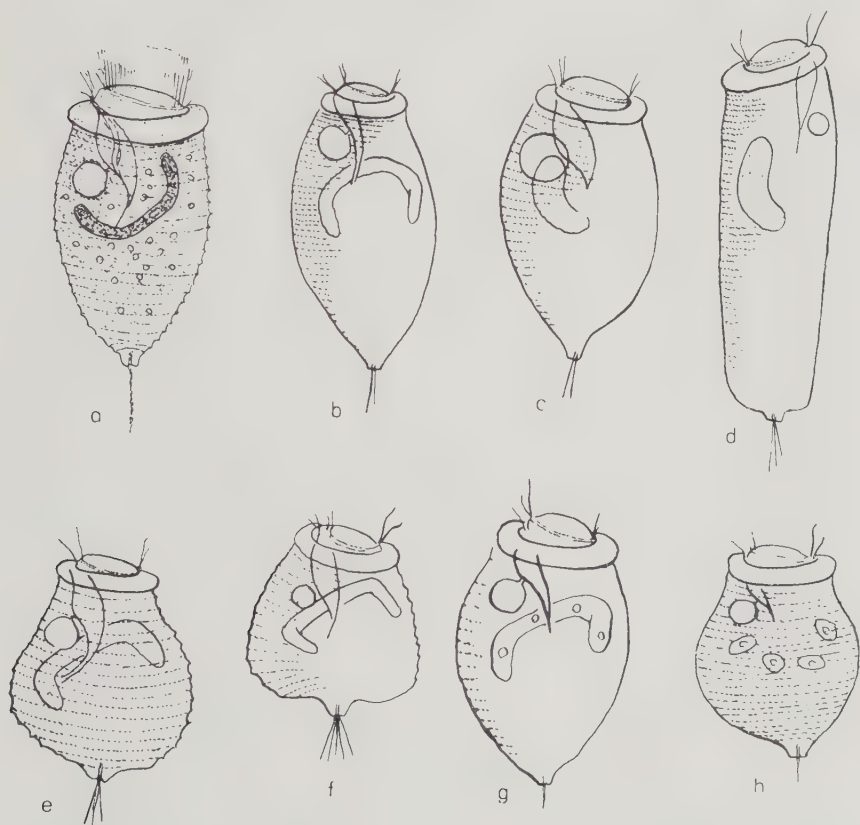


Abb. 71. *Astylozoon fallax* ENGELMANN, a *Amphoriforme-Typ* 50 μ , b *Pyriforme-Typ* 50 μ , c *Fallax-Typ* 67 μ , d *Caudatum-Typ* 41 μ , e—f *Faurei*-Typen 48—41 μ , g—h Individuen mit beginnendem und vollendetem Kernzerfall.

Die Astylozooniden sind neben einigen Dauerschwärmerformen die einzigen Peritrichen der Pfützengewässer. Wie schon ihr Name sagt, bilden sie keinen Stiel mehr aus. An einer Stelle ist nur noch ein gallertiger Faden oder ein Büschel starrer, kurzer Borsten zu finden. Auf den ersten Blick hin könnte man die Tiere für freischwimmende Köpfchen von Vorticelliden oder anderen Peritrichen halten, wie es etwa ENTZ (1901) tat, als er die Astylozooniden als stiellose Varianten von *Vorticella convallaria* (LINNÉ 1758) NOLAND 1931 betrachtete. In der Tat sind durch STILLER (1954) solche stiellosen Varianten von *Vorticella microstoma* aus Schmutzwässern beschrieben worden. Besonders bizarre Formen, wie *Hastatella radians*, lassen auch mit ihren Pellikulastrukturen eine gewisse Verwandtschaft der Astylozooniden zu den Vorticelliden vermuten. Astylozooniden sind bis heute in einer Reihe von Arten beschrieben worden. Schon ENTZ (1901) und ENRIQUEZ (1912) stellten besonders bei *Hastatella* die starke Neigung der Familie zur Polymorphie fest.

Es erscheint mir nun sehr unangebracht, alle bisher beschriebenen Arten als solche und nicht bloß als Varianten einer Art zu betrachten. Eine neuere Arbeit (STILLER 1954) über das Variieren von *Vorticella microstoma* EHRENBURG 1830 mag bezüglich der Variabilität auch der Astylozooniden herangezogen werden. Für *Vorticella microstoma* wurden von STILLER derart abweichende Varianten gefunden, daß man nicht anstehen wird, Ähnliches für die zahlreichen bisher als Arten geführten Formen der Astylozooniden zu behaupten, zumal eine Reihe von Übergängen zwischen einzelnen Formen vorliegen. Die bisherigen Arten wurden nach der Körpergestalt, der Form des Kernes, der Zahl der Endborsten und nach der Beschaffenheit der Pellikula unterschieden.

Astylozoon fallax ENGELMANN 1862 und *Astylozoon faurei* KAHL 1935 wurden außer von ihren Autoren nirgendsmehr mit ihren typischen Merkmalen gefunden. *Astylozoon fallax* neben einem schlanken Körper, durch zwei Endborsten und einen kurzen Kern charakterisiert, ist offenbar nichts anderes als eine Form von dem später beschriebenen *Astylozoon pyriforme*, das eigentlich nur durch einen längeren, typischen Peritrichenkern abweicht (Abb. 71b—c). *Astylozoon faurei*, durch einen mehr topfförmigen, plumpen Körper (Abb. 71e—h), eine Endborste und einen ebenfalls gedrungenen Kern gekennzeichnet, wird bei GELEI (1950) als Form mit dem typischen langen Peritrichenkern dargestellt. Der verkürzte Kern, der übrigens nach eigenen und fremden Beobachtungen (COLLIN & BEAUCHAMP 1910) auch bei *Hastatella radians* vorkommt, muß aller Wahrscheinlichkeit nach als vorübergehende Zustandsform betrachtet werden und ist kaum ein konstantes Merkmal. Die Körpergestalt selbst kann nach den neueren

Erfahrungen bei den verwandten Vorticelliden (STILLER 1954) kaum mehr als sicheres systematisches Merkmal betrachtet werden, ebenso die Struktur der Pellikula, deren Heraustreten völlig vom Quellungszustand der Tiere abhängig ist. Endlich stellt auch die Zahl der Endborsten kein brauchbares Merkmal dar, da sie nach den vorliegenden Beobachtungen stark wechseln kann. Einige der in *Astylozooniden*-Populationen stets auftretenden Varianten sind in den gegebenen Abbildungen dargestellt. Aus Prioritätsgründen muß die untersuchte Art *Astylozoon fallax* benannt werden, sie ist synonym dem des öfteren beschriebenen *Astylozoon pyriforme* und der als *Astylozoon faurei* beschriebenen Form. Die Gestalt der Tiere wechselt von schlanken Kelchformen bis zu plumpen Topfformen. Der Kern ist meist wurstförmig, kann gelegentlich aber auch gedrunken sein. Die Riffelung der Pellikula ist je nach Quellungszustand mehr oder minder deutlich. Die Zahl der Endborsten wechselt zwischen 1—5 Borsten. Ganz selten kommen extrem schlanke, fast zylindrische Individuen vor (Abb. 71 d). Sie erinnern mit ihrem gedrunkenen Kern und durch ihre Gestalt an *Astylozoon caudatum* PHILLIPS 1883. Gelegentlich finden sich auch Tiere mit dauernd eingezogenem Hinterende, endlich Individuen, bei denen der Kern in etwa 4 einzelne rundliche Teile aufgelöst wird (Abb. 71 g—h). Etwas von der geschilderten Art abweichend sind einzelne gelegentlich auftretende *Astylozooniden*. Sie bilden keine Schwanzborsten mehr, sondern nur noch einen lockeren, tektinigen Endfaden, ähnlich *Astylozoon vagans* und *Hastatella radians* (Abb. 71 a). GELEI (1950) beschrieb eine Form ohne Schwanzstachel als *Astylozoon amphoriforme*, die vielleicht dieser Form mit Tektinfaden entspricht. Andererseits kann es sich bei diesen Tieren auch nur um eine Variante von *Astylozoon fallax*, unter Umständen aber auch um nicht bestachelte Individuen von *Hastatella radians* oder hüllenlose Individuen von *Astylozoon vagans* handeln. Für die beiden letzteren, also Formen, die in der Reduktion des Stieles noch weiter fortgeschritten sind, spräche das Fehlen von Endborsten und ihr Ersatz durch einen lockeren Tektinfaden. Die Cysten von *Astylozoon fallax* sind kugelig und, außer von der derben Cystenwand, von einer dünnen körnigen Tektinhülle umgeben.

○ *Astylozoon vagans* (STILLER 1932) n. comb. (Abb. 72)

Syn.: *Geleicella vagans* STILLER 1932.

Größe 43—67 μ . STILLER (1932) 65—75 μ .

Cyste: 27—41 μ .

SBV 1,5—7,6. pH 6,2—8,6.

Vorkommen: März—Oktober.

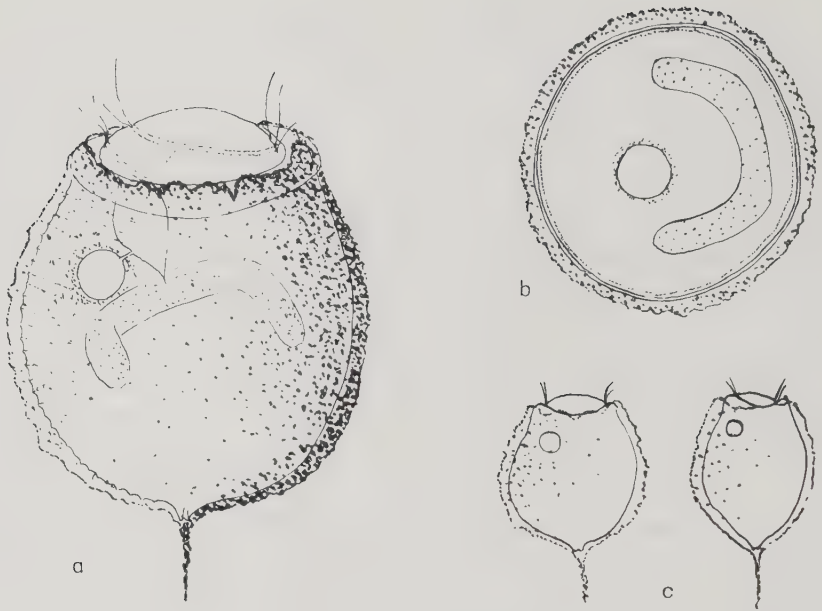


Abb. 72. *Astylozoon vagans* (STILLER), a Normalform 60 μ , b Cyste $\approx$ 35 μ , c verschiedene Körperformen.

In Wegpfützen verbreitet und mäßig zahlreich (Max. 50 Tiere/ccm). Sonst in Natrongewässern, aber nicht bei zu hohen Konzentrationen, sondern mehr nach Verdünnung durch Regenfälle (Szili szek) (STILLER 1932, 1942). In den Wegpfützen häufig als Frischwasserform neben *Maryna umbrellata*.

Nahrung: Bakterien.

Der Körper der Tiere ist meist kugelig, seltener schlanker-kehlförmig (Abb. 72c). Sie ähneln weitgehend der vorhergehenden Art; nur sind sie durch einen mehr oder minder dicken farblosen bis braunen Tektinmantel gekennzeichnet. Der Peristomwulst ist deutlich entwickelt. Der Diskus ist mäßig hoch, flach gewölbt und breit. Die adorale, doppelte Wimperschnur führt nach $1\frac{1}{4}$ Windungen in den kurzen, breiten Cytopharynx. Dort münden auch die kontraktile Vakuolen. Der Kern ist, wie üblich, langwurstförmig mit U-ähnlicher Biegung. Die Pellikula ist, wie sich gelegentlich an Tieren mit unvollständig ausgebildetem Tektinmantel feststellen läßt, quer geringelt. Die erwähnte Hülle ist im Normalfall ziemlich dick und meist von feinen Schmutzteilen braungefärbt. Sie läßt nur den Diskus frei, steht in kleinen Läppchen über den Peristomwulst und läuft caudal in einen verschieden langen, schwanzartigen Fortsatz aus. Bei

Kontraktion des Tieres schließt sich der Vorderrand der Hülle ähnlich einem Schnürbeutel. Der caudale Fortsatz birgt keine innere Borste. Er besteht aus einem locker-körnigen Tektingebilde, das sich gleich dem Schwanzfaden von *Hastatella* durch fortlaufende Sekretion verlängern kann. Das gewöhnlich in großen Schleifen schwimmende Tier kann gelegentlich auch ähnlich dem semiplanktonischen *Strobilidium cometa* mit dem Endfaden festsitzen und sogar zweiköpfige Kolonien bilden (Abb. 73 a—b).

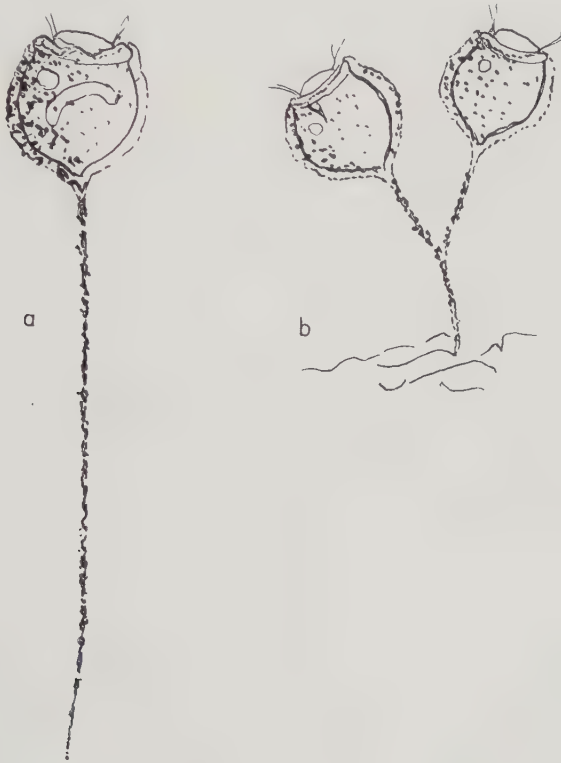


Abb. 73. *Astylozoon vagans*, a mit langem Schwanzfaden, b Pseudokolonie.

Die Cyste mißt im Durchschnitt 35μ , ist von kugeligter Gestalt und von einer dicken, körnigen Tektinhülle, die wohl der Körperhülle des Tieres entspricht, umgeben (Abb. 73b). Sie ähnelt sonst völlig der Cyste von *Astylozoon fallax*. *Astylozoon vagans* scheint im allgemeinen eine Form frischer Regenwasserpflützen zu sein. Sie tritt oft mit *Maryna umbrellata* als erste Faunenkomponente nach Regenfällen auf. Beide verschwinden meist auch sehr rasch wieder. Gelegentlich kommt die Art aber auch in älteren, stark fauligen Gewässern vor.

Das Tier in einer eigenen Gattung als *Gelella vagans* zu führen, ist wenig sinnvoll, da diese Unterscheidung nur auf der Beobachtung eines kräftigen Tektinmantels beruht. Ähnliche Tektinabscheidungen kommen bei Peritrichen häufig vor. Die von STILLER (1954) beschriebenen Formen von *Vorticella microstoma*, nämlich *Vorticella microstoma* f. *turgescens* und *hians*, sehen äußerlich, bis auf den vorhandenen Stiel, dem *Astylozoon vagans* sehr ähnlich. Es ist also nicht einzusehen, warum man dem Vorkommen von Tektinhüllen bei den *Astylozooniden* eine Bedeutung als Gattungsmerkmal zuschreiben sollte. Geringe Tektinausscheidung findet gelegentlich sich auch bei *Astylozoon fallax* und *Hatella radians*. Ich führe daher das bisher *Gelella vagans* genannte Tier unter dem Namen *Astylozoon vagans*.

○ *Hastatella radians* ERLANGER 1890 (Abb. 74—76)

Syn.: *Hastatella microradians* GELEI 1954.

Größe: 30—70 μ .

SBV 1,7—9,6. pH 6,4—7,8.

Vorkommen: März—November.

In Wegpfützen verbreitet, besonders in stark verschmutzten, bakterienreichen und konzentrierten Pfützen, aber auch in klaren Waldwegpfützen. Im bakterienreichen Milieu manchmal zahlreich (Max. 175 Tiere/ccm). Sonst nach anderen Autoren (s. Text) auch in Natrongewässern, im Brackwasser und in stark verschmutztem Flußwasser.

Nahrung: Bakterien.



Abb. 74. *Hastatella radians*
ERLANGER 50 μ .

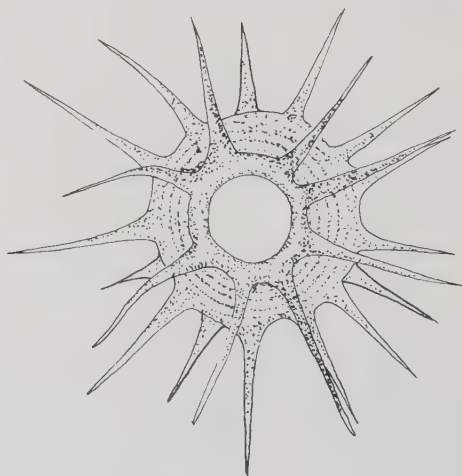


Abb. 75. *Hastatella radians*
von oben $\varnothing$ (ohne Stacheln) 38 μ .

Hastatella hat durch ihr Aussehen schon früh das Interesse der Beobachter erregt. ERLANGER (1890) gibt die erste Beschreibung aus einer Lithotelme zusammen mit *Phascolodon corticella* und *Actinobolina vorax*, ENTZ (1896, 1901) kennt *Hastella* als seltene Form der Regenwasserpfützen und benutzt sie zur Demonstration der Variabilität bei Ciliaten. BEAUCHAMP & COLLIN (1910) fanden die Art in Tümpeln auf dem Grund eines trockengelassenen Teiches, STILLER (1942) in Natrongewässern, GELEI (1954) in Weidetümpeln. VERSCHAEFFELT (1929) nennt *Hastatella* eine in Süß- und Brackwasser vorkommende Form. Endlich fand GILLARD (1947) die Art in der Schelde bei starker Fäulnis (Absterben von *Gobio* und reichliche Bildung von *Zoogloea ramigera*) und bei einem Salzgehalt bis zu 85 mg/l.

Hastatella radians ist demnach besonders eine Form der verschmutzten Gewässer, die auch in den vorübergehenden Pfützen ein gutes Auskommen findet. Die gefundenen Tiere zeigten die verschiedensten Abweichungen. Die einzelnen Formen mögen hier, auch in bezug auf die allgemeine Fähigkeit der Astylozooniden zu variieren, betrachtet werden. Der Körper der Tiere entspricht, abgesehen von den charakteristischen Stachelkränzen, dem eines *Astylozoon*. Er kann kugelig oder gedrungen-rübenförmig mit einem strunkähnlichen Caudalende oder gar äquatorial eingeschnürt sein. Der Peristomwulst ist stets deutlich, der Diskus flach gewölbt. Der Äquator ist fast stets auch die breiteste Region, und das der Scopula entsprechende Körperende ist meist mehr oder minder breit abgestutzt. Die Pellikula ist von Fall zu Fall einmal undeutlich, dann wieder kräftig geringelt. Es kommen auch Tiere mit einem lockeren Belag von Tektinkörnern (Abb. 76a) (vgl. auch STILLER 1942), ebenso auch Formen mit gedrungenem, ovalem oder in einzelne runde Teile aufgeteiltem Kern vor. Es zeigt sich also, daß Gestalt, Pellikulastruktur und Tektinbedeckung nur schlecht zu einer feineren Einteilung der Astylozoonidae in einzelne Arten benutzt werden können. Viel weitgehender waren aber die Unterschiede in der Bestachelung von *Hastatella* Gegenstand der Untersuchungen (ENTZ 1901, FAURÉ-FREMIET 1924, STILLER 1942). In der Tat ergeben sich hier auch die meisten Verschiedenheiten. *Hastatella radians* zeichnet sich durch zwei Stachelkränze aus. Die Stacheln des vorderen Kranzes entspringen am Peristomwulst. Der hintere Stachelkranz umgibt den Äquator. Beide können bei Kontraktion des Tieres abgespreizt werden. Dicht unter dem äquatorialen Kranz findet sich oft ein dritter aus kürzeren, intermittierenden Stacheln. Die äquatorialen Stacheln können ferner so dünn stehen, daß von dem sonst durch die verbreiterte Basis der zahlreichen Stacheln gebildeten Äquatorialwulst nichts festzustellen ist (Abb. 76a—c). Endlich kann der

aborale Kreis gänzlich fehlen, der orale dabei nur spärlich ausgebildet sein. FAURÉ-FREMIET (1924) zeigte dazu eine *Hastatella*, wo beide Kreise nur durch einzelne kurze, rudimentäre Stacheln angedeutet waren (Abb. 76c). Die Art kann also sicher auch ganz im Gewand eines *Astylozoon* ohne jeden Stachel auftreten. FAURÉ-FREMIET (1924) und ENTZ (1901) hielten dementsprechend *Hastatella* eventuell für eine Variante von *Astylozoon*. Aber auch die Stacheln selbst können, wie schon lange bekannt, in Anzahl,



Abb. 76. Verschiedene Formen von *Hastatella radians*, a kurzstachelige Form 45μ , b Microradians-Form 43μ , c Individuum mit rudimentären Stacheln (n. FAURÉ-FREMIET 1924), d 4-stachelige Form 34μ , e langstachelige Form mit äquatorialer Einschnürung 63μ .

Länge und Breite variieren. GILLARD (1947) bildet eine *Hastatella* mit wenigen breiten Stacheln im Vorderkranz und mehreren getrennt stehenden, kürzeren und schlankeren Stacheln im Äquatorialkranz ab. In den untersuchten Proben fanden sich kurzstachelige Tiere mit kleiner Stachelzahl, ohne Äquatorialwulst, Tiere mit aboralem Wulst oder auch mit einer entsprechenden Einschnürung und zahlreichen Stacheln, ferner solche von mehr länglichem Körper, zahlreichen langen, besonders dünnen Stacheln und häufig mit der aboralen Einschnürung (Abb. 76c). Abweichungen in der Anzahl der Stacheln kommen mannigfaltig vor. Zum Beispiel beschrieben ENTZ (1901) und FAURÉ-FREMIET (1924) völlig stachellose Formen und FAURÉ-FREMIET (1924) Tiere mit nur je einem rudimentären Stachel pro Kranz (Abb. 76c). In den untersuchten Proben zeigte sich einmal ein Exemplar mit lediglich 4 Stacheln im oberen Kranz bei gänzlich fehlender Äquatorialbestachelung (Abb. 76d). Formen mit nur je 4, oft recht kurzen Stacheln pro Kranz fanden sich nicht nur in den Pfützenproben (Abb. 76b), sondern wurden auch von ERLANGER (1890), ENTZ 1901 und FAURÉ-FREMIET (1924) beschrieben. Eine solche Form wurde 1954 von GELEI fälschlich als neue Art, *Hastatella microradians*, angesehen. Die dafür angeführten Kriterien der spärlichen Bestachelung, der kurzen Stacheln und des breit abgestutzten Hinterendes fallen in die Variationsbreite von *Hastatella radians*. *Hastatella microradians* ist entweder ein Konjugantionstier (vgl. ERLANGER 1890) oder eine Kümmerform von *Hastatella radians*.

Sonst wird an Zahlen für die Bestachelung folgendes angegeben:

ENTZ (1901)	8/8—24/24 Stacheln
ERLANGER (1890)	9/10 Stacheln
STILLER (1954)	8/8 Stacheln
GELEI (1954)	13/15 Stacheln

In den untersuchten Proben ließen sich Tiere mit 5/5, 9/17, 6/7+5, 7/7+6, 15/12, 8/9 und 16/14 Stacheln feststellen. Es besteht also keinerlei Gesetzmäßigkeit für die Bestachelung von *Hastatella*.

Inwiefern die Art *Hastatella aesculacantha* als Variante von *Hastatella radians* in Frage kommt, ließ sich aus dem untersuchten Material nicht klären. Immerhin besteht die Möglichkeit einer solchen Beziehung. Endlich sei noch die sogenannte Schwanzborste von *Hastatella* erwähnt. Sie erweist sich bei allen untersuchten Tieren, soweit überhaupt vorhanden, als ein nur locker aufgebauter, körniger Tektinfaden unterschiedlicher Länge, ähnlich dem Endfaden von *Astylozoon vagans*.

Suctoria

Podophryidae

○+ *Podophrya fallax* n. sp. (Abb. 77)

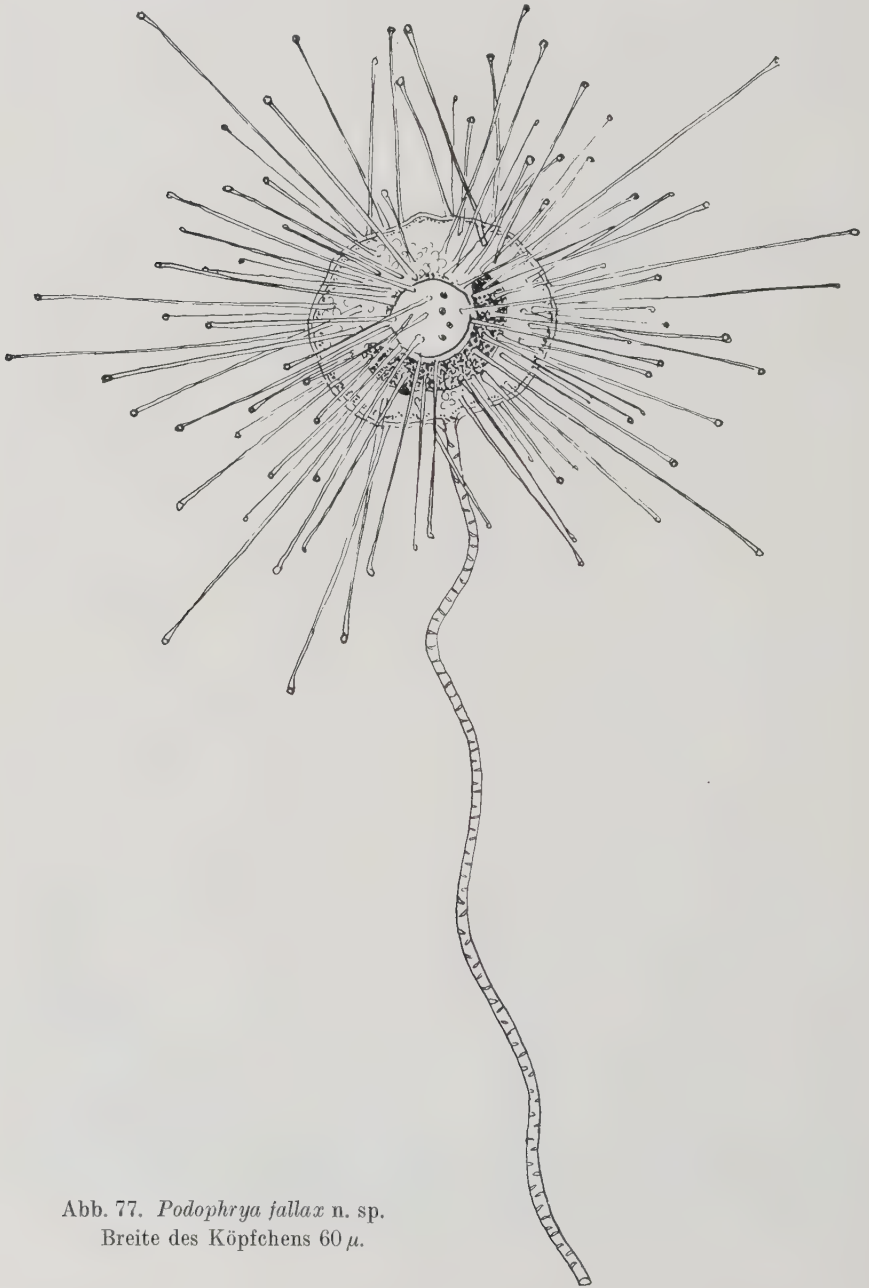


Abb. 77. *Podophrya fallax* n. sp.
Breite des Köpfchens 60 μ .

Nach den mir zur Verfügung stehenden Unterlagen weicht diese *Podophrya* von allen bisher beschriebenen Formen durch eigentümliche Ausbildung des Kernes, der c. V., des Stieles und durch die eigenartige Anordnung der Tentakel in zwei Kugelhälften ab. Ich halte es daher für berechtigt, sie als neue Art anzuführen.

Der Körper von *Podophrya fallax* n. sp. ist orange-bräunlich gefärbt, kugelig, etwas queroval an den Polen abgeplattet und hat einen Durchmesser von rund 60μ . Zwei reich mit geknöpften Tentakeln bestückte Halbkugeln, von einem tentakelfreien, meridianen, etwa $\frac{1}{8}$ der Breite messenden Streifen getrennt, umfassen den Zellkörper. Die Tentakeln selbst erreichen bis zu $1\frac{1}{2}$ fache Körperlänge.

Der Zellkörper sitzt auf einem oft die achtfache Körperlänge erreichenden, starr-röhrenhaften, in kleinen Absätzen abgeschiedenen Stiel. In der Mitte des Körpers, in der Mediane liegend, münden die vier Exkretionspori der c. V. Der Zellkern erscheint lang-wurstförmig gebogen mit anliegendem Mikronucleus.

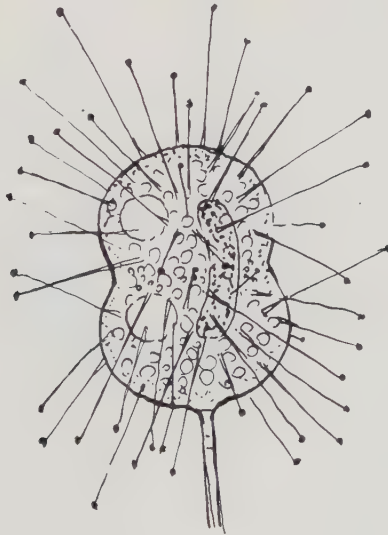


Abb. 78. *Podophrya fallax*

Das Außenplasma ist etwas heller als das innere; die Pellicula ist derb und weist bei Systole der c. V. lokale Dellen auf, die sich bei Diastole wieder glätten. Die geknöpften Tentakeln lassen eine ektoplastmatische, bei Kontraktion an der Basis faltige Schicht und eine innere Röhre erkennen; das Köpfchen sitzt einer kleinen distalen Erweiterung auf.

Die Vermehrung erfolgt durch exogene Knospung (Abb. 78), wobei die apikale Hälfte sich als Schwärmer selbständig macht. *Podophrya* kann sich aber auch zum Totalschwärmer umbilden. Dabei entsteht zunächst in der tentakelfreien Mediane ein meridionaler Ciliengürtel von 12—15 Cilienreihen (Abb. 79), sodann werden die Tentakeln stark verkürzt, der Zellkörper streckt sich, plattet sich sogleich zu einem ovalen, bohnenförmigen Gebilde ab, dessen Schmalseiten der Wimpergürtel einnimmt und dessen Breitseiten die eingezogenen Tentakeln tragen; er schwimmt schließlich vom Stiel gelöst davon, um sich an anderer Stelle wieder festzusetzen und die rückläufige Umformung zum festsitzenden Tier zu vollziehen (Abb. 80).

Die Achse des Schwärmers ist zugleich die Achse des festsitzenden Tieres. Umkehrungen, wie sie anderweitig beschrieben sind, finden nicht statt.

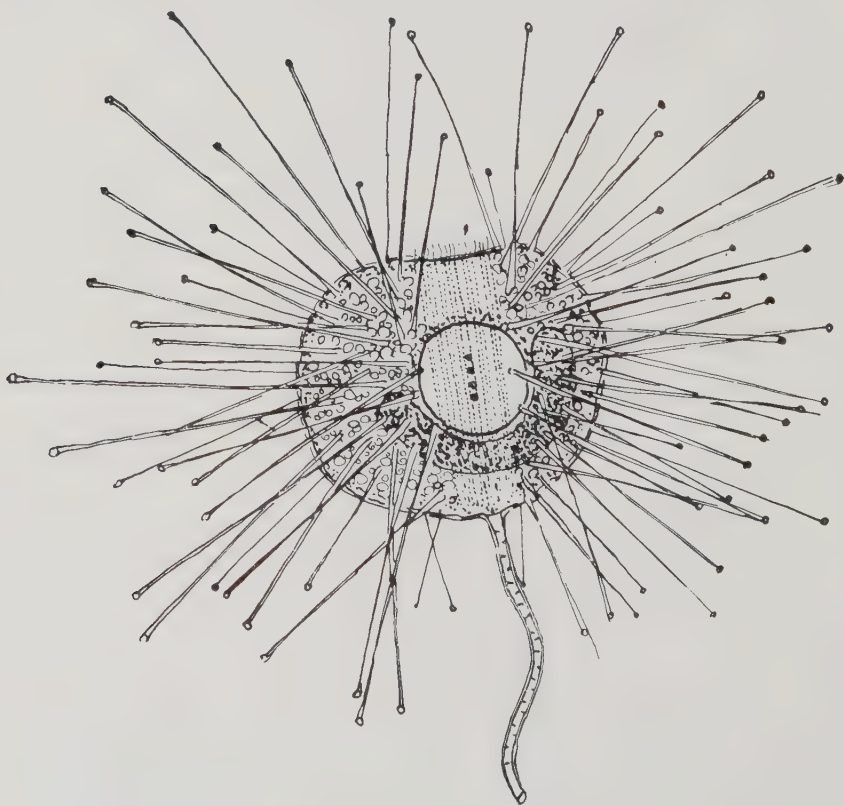


Abb. 79. *Podophrya fallax* — Beginn der Totalschwärmerbildung, Auftreten des medianen Wimpergürtels.

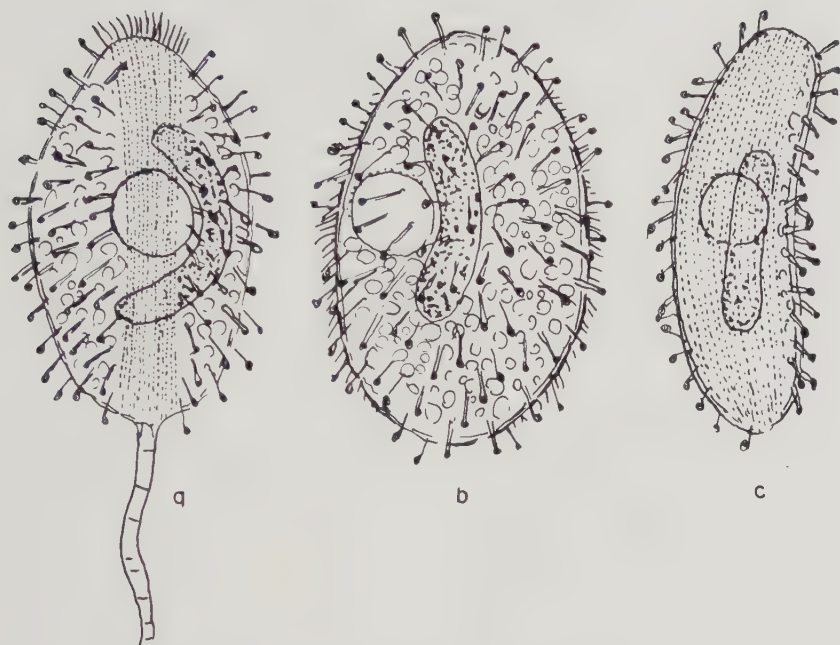


Abb. 80. *Podophrya fallax*, a Totalschwärmer kurz vor der Ablösung, b—c Totalschwärmer von verschiedenen Seiten.

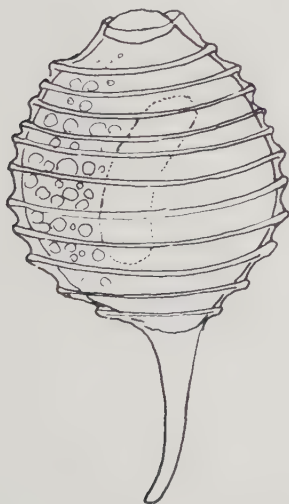


Abb. 81. *Podophrya fallax* — Cyste 50μ (Gesamtlänge).

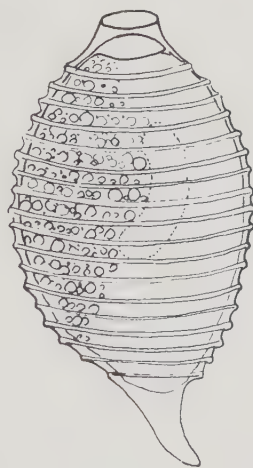


Abb. 82. *Podophrya* spec. Cyste 50μ (Gesamtlänge).

Die Cyste ist ein rundes, gestieltes Gebilde von etwa 50μ Durchmesser (Abb. 81), die Außenhülle ist von etwa 12 rippenartigen Leisten, die den eigentlichen Cystenkörper quer umlaufen, geziert; am apikalen Pol bildet die Außenhülle einen kleinen Kragen, in den eingesenkt ein von der Innencyste gebildeter Deckel oder Pfropf liegt.

Eine abweichende, länglich-eiförmige Cyste mit gedrungenerem Fuß und tiefer versenktem Deckel und 18 Querrippen scheint einer anderen Art anzugehören (Abb. 82). Die Übereinstimmung in der Form des außergewöhnlichen Kernes deutet aber auf Artgleichheit.

Podophrya fallax ist in den von mir untersuchten Gewässern weit verbreitet, kommt aber nie häufig vor. Ich fand sie in Wegpfützen und Rasenaufgüssen. Stark befahrene Strecken meidet sie ganz deutlich; meist ist sie nur auf Feldwegstrecken oder an Stellen mit Glas- und Blechschutt zu finden. Ihre Beute besteht aus verschiedenen Ciliaten; besonders *Halteria*, aber auch *Spirofilopsis tubicola* und *Spiretta planctica* fallen ihr zum Opfer.

E. Faunenlisten

1. Wegpfützen

Erklärung der Zeichen:

I, II, III, IV die vier Abschnitte des Hauptweges

S = Feldwege bei Sigritzau

J = Fußwege im Forchheimer Sportplatzgebiet

K = Treidelwege am Donau-Main-Kanal

R = Feldweg am Waldrand bei Rathsberg (Erlangen)

A = andere Wege

E = Einzelvorkommen

p = vorwiegend Bewohner periodischer Gewässer

x = Nachweis der einzelnen Arten an den verschiedenen Orten

x = durch Bewässerung eingeschleppt

	I	II	III	IV	S	J	K	R	A
<i>Holophrya (Holophrya) nigricans</i> . . .		x	x						E
<i>Holophrya (Acaryophrya) collaris</i> . . .		x		x					Ep
<i>Urotricha furcata</i>						x			E
<i>Urotricha obliqua</i>					x				E
<i>Urotricha armata</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Pseudoprorodon pluvialis</i> n. sp. . .				x					Ep
<i>Prorodon ovum</i>					x				E
<i>Prorodon abietum</i>		x							E
<i>Prorodon bacilliferum</i>				x					Ep
<i>Enchelys mutans</i>					x				E
<i>Enchelys simplex</i>		x	x	x	x				
<i>Trachelophyllum apiculatum</i>									x
<i>Didinium balbianii</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Didinium balbianii</i> f. rostratum . .	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Didinium minimum</i>		x				x			Ep
<i>Didinium alveolatum</i>		x		x		x			E
<i>Askenasia volvox</i>			x		x			x	E
<i>Coleps hirtus</i>		x	x					x	E
<i>Actinobolina vorax</i>	x	x	x	x	x		x	x	
<i>Perispira ovum</i>		x							E
<i>Spathidium puteolagris</i>								x	Ep
<i>Litonotus (Hemiophrys) bivacuolata</i> .		x							E
<i>Dileptus margaritifer</i>		x	x	x	x	x		x	x
<i>Dileptus anser</i>			x						E
<i>Trachelius ovum</i>		x	x						E
<i>Nassula ornata</i>		x	x	x	x	x	x		x
<i>Nassula plantiformis</i> n. sp.				x					Ep
<i>Nassula pluvialis</i> n. sp.	x	x	x	x	x	x	x		x
<i>Nassula citrea</i>				x		x			E
<i>Nassula tumida</i>	x	x	x	x	x	x		x	x
<i>Nassula euglena</i> n. sp.	x	x	x	x	x				p

	I	II	III	IV	S	J	K	R	A	
<i>Strongylidium crassum</i>	x	x	x	x	x	x		x	x	
<i>Hypotrichidium conicum</i>	x	x	x	x	x	x		x	x	p
<i>Stichotricha socialis</i>					x					Ep
<i>Spirofilopsis tubicola</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	p
<i>Spirella plancticola</i>		x	x	x	x	x		x	x	p
<i>Paruroleptus piscis</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
<i>Paruroleptus strenuus</i> n. sp.				x	x					Ep
<i>Steinia inquieta</i>	x		x	x	x					
<i>Tachysoma furcata</i>				x		x				
<i>Oxytricha fallax</i>	x		x		x					
<i>Oxytricha minor</i>			x		x					E
<i>Oxytricha furcata</i>									x	E
<i>Stylonychia mytilus</i>	x	x	x	x	x	x		x	x	
<i>Opisthonecta henneguy</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
<i>Vorticella microstoma</i> (Schwärmer)	x	x	x	x		x				
<i>Astylozoon fallax</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
<i>Astylozoon vagans</i>	x	x	x	x	x		x	x	x	p
<i>Hastatella radians</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
<i>Podophrya fallax</i> n. sp.		x	x	x	x	x		x	x	

Auf den einzelnen Wegteilen sind die verschiedenen Arten folgendermaßen verteilt:

Gesamtzahl der Arten	I	II	III	IV	S	J	K	R	A
	46	65	61	68	59	45	27	35	46
davon Einzelvorkommen	5	19	14	19	14	7	0	5	7
Arten periodischer Gewässer	20	28	18	28	21	18	12	11	17
durch Bewässerung eingeschleppt		7 E	8 E						

II. Rasengewässer

Erklärung der Zeichen

Af = regenwassergefüllte Ackerfurchen

Rw = Regenpfützen auf Graswegen

Rm = Regenpfützen in Wiesenmulden

Ük = künstlich überschwemmte Wiesenflächen

Ün = natürlich überschwemmte Wiesenflächen

St = periodischer Sickerwassertümpel

Sämtliche Angaben beziehen sich sowohl auf Frischwasserproben als auch auf die aus den verschiedenen Räumen erhaltenen Aufgußproben.

x = Nachweis der einzelnen Arten an den verschiedenen Orten

E = Einzelvorkommen

p = vorwiegend Bewohner periodischer Gewässer

	Af	Rw	Rm	Ük	Ün	St
<i>Holophrya (Holophrya) nigricans</i> . .				x		E
<i>Holophrya (Acaryophrya) collaris</i> . .				x	x	Ep
<i>Urotricha armata</i>			x			E
<i>Pseudoprorodon emmae</i>			x			E
<i>Pseudoprorodon pratensis</i> n. sp. . .			x			Ep
<i>Lagynophrya rostrata</i> x					x	
<i>Lagynophrya stammeri</i> n. sp. . . .					x	Ep
<i>Enchelys simplex</i>		x	x	x		
<i>Enchelyodon elegans</i>			x		x	E
<i>Trachelophyllum sigmoides</i>		x				E
<i>Trachelophyllum apiculatum</i> x		x	x	x	x	x
<i>Trachelophyllum pusillum</i>			x			E
<i>Didinium nasutum</i> x			x	x	x	
<i>Didinium balbianii</i> x		x	x			
<i>Didinium balbianii</i> f. <i>rostratum</i> . .			x		x	
<i>Didinium alveolatum</i>			x	x	x	E
<i>Askenasia volvox</i> x				x	x	x
<i>Acropisthium mutabile</i> x		x	x	x		
<i>Coleps hirtus</i>			x	x	x	x
<i>Actinobolina radians</i>				x		E
<i>Actinobolina vorax</i> x			x	x	x	
<i>Spathidium chlorelligerum</i>					x	E
<i>Spathidium spathula</i> x			x	x		Ep
<i>Spathidium puteolagris</i>			x			Ep
<i>Spathidium cucumis</i>			x		x	Ep
<i>Litonotus (Hemiophrys) procera</i> . .				x		x
<i>Litonotus (Hemiophrys) pleurosigma</i>					x	E
<i>Dileptus margaritifex</i> x		x	x	x	x	x
<i>Dileptus margaritifex</i> f. <i>magna</i> . . . x		x	x			
<i>Dileptus monilatus</i>			x	x		p
<i>Dileptus anser</i>				x		E
<i>Trachelius ovum</i>				x		x

	Af	Rw	Rm	Ük	Ün	St
<i>Nassula ornata</i>	x		x		x	
<i>Nassula plantiformis</i> n. sp.	x	x	x	x	x	p
<i>Nassula pusilla</i>			x		x	p
<i>Nassula tumida</i>	x	x	x	x	x	
<i>Nassula pluvialis</i> n. sp.		x	x		x	p
<i>Nassula euglena</i> n. sp.	x		x			p
<i>Nassula elegans</i>			x		x	
<i>Cyclogramma rubens</i>				x		
<i>Phascolodon vorticella</i>			x	x		E
<i>Chilodonella cucullulus</i>			x	x	x	
<i>Chilodonella gowraudi</i>			x			Ep
<i>Chilodonella uncinata</i>				x	x	
<i>Chilodonella labiata</i>				x		E
<i>Colpoda praestans</i>	x	x	x			p
<i>Colpoda tripartita</i>			x			p
<i>Colpoda cucullus</i>	x	x	x	x		
<i>Colpoda henneguy</i>			x			Ep
<i>Colpoda steini</i>			x			Ep
<i>Colpoda inflata</i>	x		x	x		p
<i>Tillina magna</i>	x	x	x	x	x	p
<i>Maryna magna</i> n. sp.		x	x			E
<i>Maryna pinguis</i> n. sp.			x			Ep
<i>Maryna rotunda</i> n. sp.			x			Ep
<i>Maryna ovata</i>		x	x			p
<i>Maryna rottalensis</i>			x		x	p
<i>Paramecium caudatum</i>			x	x	x	
<i>Paramecium bursaria</i>				x	x	x
<i>Pseudomicrothorax dubius</i>			x			E
<i>Leptopharynx sphagnetorum</i>			x			E
<i>Frontonia atra</i>				x		E
<i>Frontonia acuminata</i>	x		x	x		
<i>Disematostoma invallatum</i>				x		Ep
<i>Disematostoma colpidioides</i>			x			Ep
<i>Lembadion magnum</i>				x		
<i>Colpidium colpoda</i>		x	x			
<i>Cinetochilum margaritaceum</i>					x	E
<i>Uronema marinum</i>				x	x	
<i>Ophryoglena flava</i>			x	x		
<i>Cyclidium citrullus</i>				x		
<i>Woodruffia rostrata</i>	x		x		x	E
<i>Spirostomum minus</i>			x			x
<i>Blepharisma steini</i>	x	x	x		x	
<i>Blepharisma persicinum</i>			x			
<i>Bursaria truncatella</i>	x	x	x	x	x	
<i>Strombidium mirabile</i>				x		
<i>Strobilidium cometa</i>		x		x	x	x

	Af	Rw	Rm	Ük	Ün	St	
<i>Halteria grandinella</i>	x	x	x	x	x	x	
<i>Halteria maxima</i>			x				E
<i>Halteria minima</i>			x	x			p
<i>Halteria oviformis</i>			x	x			Ep
<i>Psilotricha acuminata</i>	x	x					
<i>Uroleptus agilis</i>	x		x				E
<i>Strongylidium crassum</i>				x	x		
<i>Stichotricha socialis</i>		x			x		Ep
<i>Spirofilopsis tubicola</i>		x	x				
<i>Keronopsis muscorum</i>	x		x				p
<i>Holosticha viridis</i>	x		x	x			
<i>Paruroleptus piscis</i>	x	x	x	x	x	x	
<i>Paruroleptus strenuus</i> n. sp.		x	x		x		p
<i>Gonostomum affine</i>	x		x		x		
<i>Urosoma macrostyla</i>	x						E
<i>Steinia muscorum</i>	x		x		x		p
<i>Tachysoma furcata</i>		x		x	x		
<i>Stylonychia mytilus</i>	x	x		x	x		
<i>Euplotes muscicola</i>			x				Ep
<i>Aspidisca costata</i>		x				x	E
<i>Opisthonecta henneguy</i>			x	x			
<i>Astylozoon fallax</i>			x		x		
<i>Podophyra fallax</i> n. sp.		x	x		x		p

Von 101 in den Rasengewässern vorkommenden Arten sind 39 selten; 33 Arten sind ausgesprochene Bewohner periodisch feuchter Biotope.

III. Verzeichnis der in den Pfützen außer den Ciliaten auftretenden Organismen

Die Organismenwelt der Pfützen besteht vorwiegend aus niederen Formen. Eine Rolle spielen außer den Ciliaten, Bakterien und Flagellaten nur noch einige Rotatorien und einige wenige Crustaceen. Rhizopoden sind in den Pfützen nur gelegentlich durch *Arcella* oder *Diffugia* vertreten. Auch die Turbellarien und die sonst allgegenwärtigen Nematoden fehlen fast völlig. In den länger dauernden Pfützen treten gelegentlich auch Culicidenlarven und rote Chironomidenlarven auf, kommen aber dort nicht zur vollen Entwicklung. Entscheidend auf das Faunenbild wirken sich die schon geschilderten Nahrungsverhältnisse, die kurze Dauer der Gewässer und die durch den Verkehr bewirkten mechanischen Zerstörungen aus.

1. Flagellaten und Algen

Die mit + gezeichneten Arten sind in den Pfützen besonders häufige Arten. Die Literatur mit den — einzelnen Autoren zugehörigen — Daten war mir leider nicht zugänglich.

Oicomonas spec.

Anthophysa vegetans (O. F. MÜLLER) STEIN

Gelegentlich an stark verschmutzten Stellen, besonders im Frühjahr und Herbst.

Mallomonas elegans LEMMERMANN

Uroglena volvox EHRENBURG

Euglena oxyuris SCHMARDT

Euglena tripteris DUJARDIN

+ *Euglena viridis* EHRENBURG

April—Oktober in den Wegpfützen verbreitet.

SBV 0,3—6,0. pH 5,6—7,8.

Phacus acuminata STOKES

Trachelomonas spec.

Chlamydomonas spec.

Gonium pectorale (O. F. MÜLLER) EHRENBURG

April—Oktober in den Wegpfützen verbreitet.

SBV 2,6—6,4. pH 6,8—7,8.

Spondylomorom quaternarium EHRENBURG

Einzelvorkommen in einer Rasenwegpfütze.

+ *Pandorina morum* (O. F. MÜLLER) BORY

April—Oktober in den Wegpfützen verbreitet.

SBV 2,6—7,6. pH 6,8—7,8.

Eudorina elegans EHRENBERG

April—November in den Wegpfützen verbreitet.

SBV 0,3—7,2. pH 5,8—7,4.

Pleodorina illinoisensis KOFOID

Gelegentliche Massenentwicklung in den länger dauernden, großen Pfützen des wenig befahrenen Teils der Hauptuntersuchungsstrecke. Juli/August 1958, April 1959 und August 1959, im Sommer besonders nach heftigen Gewitterregen.

SBV 2,8—4,9. pH 6,8—7,6.

Pleodorina californica SCHAW

Einmaliges Vorkommen an der gleichen Stelle wie *Pleodorina illinoisensis* im August 1958.

Chlorella spec.

Tetracoccus spec.

Oscillatorien

Leptothrix spec.

Nur in Aufgüssen von Pfützenschlamm.

2. Rotatorien

+ *Epiphanes senta* (O. F. MÜLLER) EHRENBERG 1838

SBV 0,3—11,9. pH 5,8—7,8.

Dieses Rotator ist das einzige, das sich einigermaßen gut in den Wegpfützen halten kann. *Epiphanes senta* kommt nahezu ganzjährig in den Pfützen vor. Die Tiere messen um 450μ , ihre Dauereier $128/116$ — $147/131\mu$.

Im regenreicheren Sommer 1958 war die Art in den Pfützen durchaus verbreitet und fehlte nur in den Pfützen der verkehrsintensiven Abschnitte. Im trockenen Sommer 1959 verschwand die Art hingegen fast vollständig aus dem Faunenbild. Sonst scheinen die Tiere den wechselnden Verhältnissen der Pfützensgewässer gut angepaßt zu sein.

Neben den allgegenwärtigen, vereinzelt Bdelloideen kommen in den länger ausdauernden Pfützen wenig befahrener Wege, besonders nach ausgiebigen Regenfällen, auch verschiedene, ausgesprochen planktonische Rotatorien vor. In Gebieten der Wiesenbewässerung werden einige Arten des Flußwassers in die Pfützen eingeschleppt.

In den Pfützen der wenig befahrenen Außenbezirke des Hauptweges fanden sich folgende Arten:

Asplanchna sieboldii LEYDIG 1854

im August 1958 und 1959.

Filinia longiseta EHRENBERG 1834

im Juli 1959.

Polyarthra vulgaris CHARLIN 1943

im Juli 1958 und August 1959.

Brachionus urceolaris O. F. MÜLLER 1786

im April 1959.

Brachionus rubens EHRENBERG 1838

Juli—Oktober 1958 und August 1959.

Diese Art trat im Sommer und Herbst 1958 meist vergesellschaftet mit *Moina rectirostris* auf, der die Tiere häufig aufsitzen. *Brachionus rubens* findet sich in den Pfützen aber auch häufig freilebend ohne an Cladoceren gebunden zu sein.

Keratella cochlearis GOSSE 1851

im August 1959.

Adineta oculata MILNE 1886

im Juli—August 1958.

Sämtliche aufgeführten Arten treten nur gelegentlich in den Pfützen auf und erreichen niemals so hohe Individuenzahlen wie die Rotatorien in den von GELEI (1954) untersuchten Weidetümpeln.

Durch die Wiesenbewässerung wurden in die Pfützen gelegentlich eingeschleppt

Synchaeta tremula O. F. MÜLLER 1786

Notholca squamula O. F. MÜLLER 1786

Encentrum plicatum EYFERTH 1878.

3. Crustaceen

An Crustaceen kommen in den Pfützen neben zwei Cladoceren nur noch gelegentlich versprengte Cyclopiden vor. Die beiden Cladoceren *Moina* und *Daphnia* können in länger ausdauernden Pfützen allerdings so häufig werden, daß sie die bestehende Ciliatenfauna vollständig vernichten.

Moina rectirostris LEYDIG

Diese Art ist das einzige Cladocer, das sich unter den extremen Verhältnissen der Wegpfützen gerade noch zu halten vermag. Im Sommer 1958 trat die Art in den größeren Pfützen der wenig befahrenen Wegteile und auf Feldwegpfützen häufig auf. Im trockenen Sommer 1959 fand sich

Moina nur noch in einzelnen Waldwegpfützen, aber nicht mehr auf offenen Wegen. Lange Trockenperioden, kurze Lebensdauer der Pfützen und die länger einwirkende mechanische Zerstörung verhinderten völlig das Aufkommen dieser Art. Die Tiere sind häufig von *Brachionus rubens* besetzt.

Daphnia pulex DE GEER

Diese Art tritt nur in länger dauernden Pfützen in schattigen Hohlwegen oder auf Waldwegen, niemals aber in den freigelegenen, äußerst kurzlebigen Wegpfützen auf. In den von ihr besiedelten Kleingewässern werden rasch alle kleineren Organismen ausgerottet.

Zusammenfassung

1. Die Wegpfützen und Rasengewässer sind als extreme Lebensräume zu betrachten. Ihre kennzeichnenden ökologischen Faktoren sind vor allem die Kurzfristigkeit, die Instabilität der meisten physikalischen und chemischen Umweltfaktoren und bei den Wegpfützen starke mechanische Einwirkungen.

2. Die genannten Faktoren lassen nur eine beschränkte Fauna aufkommen. Diese setzt sich in der Hauptsache aus Protozoen und einigen wenigen Tieren anderer Klassen zusammen.

3. Die Organismen der untersuchten kurzfristigen Gewässer zeigen keine deutlichen Sonderanpassungen an ihren Lebensraum, mit Ausnahme der ihnen ohnehin eigenen Fähigkeit zur Cystenbildung.

4. Die Wegpfützen kommen Erdaufgüssen mit verdünnter Jauche gleich. Die Nahrungsorganismen der Ciliaten (Bakterien und Flagellaten) sind diffus im Wasser-raum verteilt. Dementsprechend fehlen in den Pfützen meist die bodenbewohnenden Formen. Hingegen sind die Plankter (*Cyclogramma viridis* n. sp., *Disematostoma colpidioides*, die schraubig gebauten Hypotrichen *Spirofilopsis*, *Spiretta*, *Hypotrichidium* und unter den Peritrichen die Astylozooniden) verbreitet.

5. Als Bewohner extremer und instabiler Lebensräume sind die untersuchten Ciliaten nur wenig von chemischen Umweltfaktoren (pn-Wert, Säurebindungswert) abhängig. In salzarmen Regenwasserpfützen treten Formen auf, die auch in Natrongewässern oder in brackigem Wasser gefunden werden (*Nassula citrea*, *Maryna umbrellata*, *Maryna ovata*, *Woodruffia rostrata*, *Hastatella radians*). Die Fauna der einheimischen Regenwasserpfützen ist zudem weitgehend identisch der Lebewelt der natronhaltigen periodischen Gewässer Ungarns.

6. Die oft hohen sommerlichen Temperaturen der Kleingewässer (über 40 °C) beeinträchtigen die typische Pfützenfauna nicht. Die Ciliaten können als weitgehend temperaturunabhängig bezeichnet werden, da wesentliche Arten auch bei winterlichen Temperaturen (besonders in Rasengewässern) nachzuweisen sind.

7. Die Organismen der Wegpfützen unterliegen der Auslese durch verkehrsbedingte mechanische Faktoren. Größere und wenig zahlreiche Organismen (Crustaceen, Rotatorien, große Ciliaten) werden in verkehrsintensiven Gebieten gänzlich unterdrückt. In Trockenperioden kann die Latenzfauna auf weiten Strecken vernichtet werden. Bei einigen Ciliaten-Arten werden die kleineren Individuen begünstigt.

8. Die Wegpfützen sind vorwiegend in der wärmeren Jahreszeit von einer typischen Ciliatenfauna belebt. Es liegt dabei aber lediglich eine Abhängigkeit von der Nahrungsgrundlage vor.

9. Bei den instabilen Verhältnissen der kurzperiodischen Gewässer lassen sich Beziehungen zwischen den einzelnen Arten nur schwer feststellen. Doch läßt sich hier und da die Gültigkeit der allgemeinen ökologischen Regeln auch für die kurzfristigen Gewässer erschließen. Gelegentlich können einzelne Arten im wenig gegliederten Raum der Pfützen dominieren.

10. Die Ciliatenfauna der Pfützen ist von typischer Zusammensetzung. Neben Arten der periodischen Gewässer treten hauptsächlich Ubiquisten auf. Als Leitformen¹⁾ der Wegpfützen sind *Urotricha armata*, *Didinium balbianii*, *Actinobolina vorax*, *Nassula ornata*, *Nassula pluvialis* n. sp., *Nassula tumida*, *Phascolodon vorticella*, *Chilodonella uncinata*, *Tillina magna*, *Maryna umbrellata*, *Maryna ovata*, *Maryna rottalensis*, *Disematostoma frontoniiforme*, *Disematostoma invallatum*, *Disematostoma colpidioides*, *Homalogastra setosa*, *Bursaria truncatella*, *Halteria grandinella*, *Halteria minima*, *Spirofilopsis tubicola*, *Spiretta plancticola*, *Hypotrichidium conicum*, *Opisthonecta henneguyi*, *Astylozoon fallax*, *Astylozoon vagans* und *Hastatella radians* anzusprechen. Leitformen der Rasengewässer sind *Trachelophyllum apiculatum*, *Dileptus margaritifer*, *Nassula plantiformis* n. sp., *Nassula tumida*, *Tillina magna*, *Maryna magna* n. sp., *Blepharisma steini*, *Bursaria truncatella*, *Halteria grandinella*, *Paruroleptus piscis* und *Paruroleptus strenuus* n. sp.

Sessile und bodenbewohnende Formen (Hypotriche und Peritriche) sind besonders in den Wegpfützen nur wenig vertreten.

Etwa 10% der 132 in den untersuchten Gewässern nachgewiesenen Arten sind zur Abscheidung tektiner Hüllen (Wohnröhren) befähigt.

Von 96 die Wegpfützen bewohnenden Arten sind u. a. 13 Räuber, 1 Aasfresser, 7 Oscillatorienfresser, 32 Vertilger von Kleinalgen und Flagellaten und 32 Bakterienfresser.

11. Neu beschrieben werden: *Pseudoprorodon pluvialis* n. sp., *Pseudoprorodon pratensis* n. sp., *Lagynophrya stammeri* n. sp., *Dileptus margaritifer* f. *magna*, *Nassula plantiformis* n. sp., *Nassula pluvialis* n. sp., *Nassula euglena* n. sp., *Cyclogramma viridis* n. sp., *Tillina magna* n. ssp., *primitiva*, *Maryna magna* n. sp., *Maryna pinguis* n. sp., *Maryna hyalina* n. sp., *Maryna longinucleata* n. sp., *Maryna rotunda* n. sp., *Paruroleptus strenuus* n. sp. und *Podophrya fallax* n. sp.

12. Als synonym werden betrachtet: *Balanophrya collaris* KAHL 1926 und *B. sphaerica* KAHL 1930;

Trachelophyllum apiculatum PERTY 1852 und *T. clavatum* STOKES 1886, *Didinium balbianii* BÜTSCHLI 1874 und *D. balbianii* var. *perrieri* DELPHI 1925 und *D. impressum* KAHL 1926;

Phascolodon vorticella STEIN 1859 und *P. limneticum* GECEI 1954, *Tillina magna* GRUBER 1880 und *T. canalifera* TURNER 1937, *Blepharisma persicinum* PERTY 1849 und *Bl. musculus* PENARD 1922;

Astylozoon fallax ENGELMANN 1862. *A. pyriforme* SCHEWIAKOW 1893, *A. faurei* KAHL 1935 und *A. amphoriforme* GELEI 1950.

1) Die gesperrten Arten sind besonders typische Bewohner der Pfützen bzw. der Rasengewässer.

13. Aus Prioritätsgründen werden folgende Arten umbenannt:

Dileptus cygnus CLAPARÈDE & LACHMANN 1858 in *Dileptus anser* (O. F. MÜLLER 1786),

Dileptus anser DUJARDIN 1841 et auctorum in *Dileptus margaritifer* (EHRENBURG 1838),

Strobilidium gyrans STOKES 1887 in *Strobilidium cometa* (O. F. MÜLLER 1786),

Spirofilopsis tubicolonatans CORLISS 1960 in *Spirofilopsis tubicola* (GRUBER 1880).

Ferner wird *Balanophrya* KAHL 1930 durch *Acaryophrya* ANDRÉ 1915 als Untergattung der Gattung *Holophrya* EHRENBURG 1831 ersetzt.

14. Folgende Gattungen werden aufgehoben:

Die Gattung *Hemiholosticha* GELEI 1954 wird zur Gattung *Psilotricha* STEIN 1859 gestellt und *Hemiholosticha viridis* als *Psilotricha viridis* (PENARD 1922) KAHL 1932 geführt.

Die Gattung *Gelella* STILLER 1932 wird zugunsten der Gattung *Astylozoon* ENGELMANN 1862 gestrichen und die bisherige *Gelella vagans* als *Astylozoon vagans* (STILLER 1932) geführt.

15. Besonders untersucht werden die Cysten der drei *Disematostoma*-Arten und die Cyste von *Bursaria truncatella*.

16. Für *Blepharisma steini*, *Bursaria truncatella*, *Astylozoon fallax* und *Hastatella radians* wird starke Variabilität festgestellt.

Literatur

- ANDRÉ, E. (1912), Catalogue des Invertébrés de la Suisse. Fasc. 6, Infusoires Genève 1912, 1—219.
- (1914), Recherches sur la faune pélagique du Léman et description de nouveaux genres d'infusoires. Revue Suisse de Zoologie, **22**, 179—193.
- ANDREJEW, E. (1928), Über den Einfluß des Bodens als einem Regulierungsfaktor des Mediums auf die Kultur (*Paramecium aurelia*). Arch. f. Protk. **63**, 94—104.
- AUMANN, G. (1952), Ökologie der freilebenden Ciliaten der Schwabach unter besonderer Berücksichtigung der verschiedenen Verbreitungsfaktoren. Diss. Erlangen.
- BAUMEISTER, W. (1942), Zur Kenntnis der Besiedlung flacher Wiesenmulden. Mikrokosmos **15**, 169—171.
- (1943), Eine neue *Mycterothrix*-Art (*M. rottalensis*) aus schneewassergefüllten Wiesenmulden. Arch. f. Protk. **96**, 377—382.
- (1950/51), Kleingewässer unter Schnee und Eis. Mikrokosmos **40**, 136—139.
- BEAUCHAMP DE, et COLIN, B. (1910), Quelques documents sur *Hastatella radians* ERLANGER. Arch. Zool. Exp. et Gen. **5**, 28—33.
- BEERS, C. D. (1946), *Tillina magna*: Mikronuclear number, encystment and vitality in diverse clones, capabilities of amiconucleate races. Biol. Bull. **91**, 256—271.
- BEERS, C. D. (1952), Observations on the ciliate *Bursaria ovata* n. sp. J. Elisha Mitchell Sci. Soc. **68**, 184—190.
- BERVOETS, W. (1940), Bijdrage tot de Studie der Ciliaten van België. Biologisch Jaerboek, Antwerpen **7**, 117—137.
- BIZOK (1956), Contribution to the protozoa of the rhizosphere of wheat. Acta zool. Budapest, **2**, 115—147.
- BOCK, K. J. (1952/53), Zur Ökologie der Ciliaten des marinen Sandgrundes der Kieler Bucht. I und II. Kieler Meeresforschungen **9**, 77—89.

- BRAND, TH. V. (1923), Die Encystierung bei *Vorticella microstoma* und hypotrichen Infusorien. Arch. f. Protk. **47**, 59—100.
- BRANDT, A. V. (1936), Untersuchungen in Baumhöhlengewässern auf *Fagus sylvatica*. Arch. f. Hydrobiol. **27**, 546—563.
- BRAUNER, A. (1885), *Bursaria truncatella* unter Berücksichtigung anderer Heterotrichen und der Vorticellen. Jenaische Zschr. f. Naturwiss. **19**, 489—519.
- BRESSLAU, E. (1919), *Systilis hoffi* eine neue Vorticellide. 1. Mitteilung über die Tierwelt kurzfristiger Wasseransammlungen (Rasenaufgüsse). Biol. Zbl. **39**, 41—59.
- (1922), Protozoen aus Rasenaufgüssen. Verh. Zool. Ges. **27**, 88—90.
- (1923), Zur Systematik der Ciliatengattung *Colpidium*. Zool. Anz. **55**, 21—28.
- BRESSLAU, E. (1923a), Hüllenbildung und Gehäusebau bei Protozoen. Mikrokosmos **16**, 97—105.
- (1924), Die Ausscheidung von Schutzstoffen bei einzelligen Lebewesen. Ber. Senkenb. Naturf. Ges. **54**, 49—66.
- (1924a), Neues über das Tektin. Verh. Dtsch. Zool. Ges. **29**, 91—94.
- (1926), Die Bedeutung der H⁺-konzentration für die Hydrobiologie. Verh. Int. Verein f. Theor. und angew. Limnologie **3**, 56—108.
- (1928), Die Stäbchenstruktur der Tektinhüllen. Arb. aus dem Staatinst. f. experim. Therapie u. a. d. GEORG-SPEYER-Hause zu Frankfurt a. M. H. **21** (Festschrift f. W. KOLLE), 26—31.
- BRIDGMAN, A. J. (1957), Studies on dried cysts of *Tillina magna*. J. Protozool. **4**, 17—19.
- BULLINGTON, W. E. (1939), A Study of Spiraling in the Ciliate *Frontonia* with a Review of the Genus and a Description of two new Species. Arch. f. Protk. **92**, 10—66.
- BÜRGER, O. (1908), Nuevos Estudios sobre Protozoos Chilenos del Agua Dulce. Ann. de la Universidad de Chile **122**, 137 pp.
- BÜTSCHLI, O. (1880 und 1887/89), Protozoa — Bronns Klassen und Ordnungen d. Tierreichs. Heidelberg u. Leipzig 1880/89. (F. Wintersche Verlagshdlg. 2 Bd., 2035 pp.)
- BUTSCHINSKY, P. (1897), Protozoenfauna der Salzsee-Limane bei Odessa. Zool. Anz. **20**, 194—197.
- CANELLA, M. F. (1954), Ricerche sulla Microfauna delle Acque interne Ferraresi. Pubblicazioni del Civico Museo di Storia Naturale di Ferrara **4**, 1—137.
- CIENKOWSKY, L. (1855), Über Cystenbildung bei Infusorien. Zschr. f. wiss. Zool. **6**, 301—306.
- CHEJFEC, W. (1933), Die experimentellen Grenzwerte des Lebens von Protozoen. Arch. f. Protk. **79**, 468—478.
- CLAPARÈDE, E., et LACHMANN, J. (1858—1859), Etudes sur les infusoires et les rhizopodes. Paris Bailiere, Libraires de l'Academie Imperiale de Medicine, Genève 1858/59 Georg. 2. Bd. 482 und 291 pp.
- COHN, F. (1851), Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Infusorien. Zschr. f. wiss. Zool. **3**, 257—279.
- (1857), Über die Fortpflanzung von *Nassula elegans* EHRENBURG. Zschr. f. wiss. Zool. **9**, 143—146.
- (1866), Neue Infusorien im Seeaquarium. Zschr. f. wiss. Zool. **16**, 253—302.
- COLLIN, B. (1912), Etude Monographique sur les Acinetes. Arch. de Zool. Expériment et Générale **51**, 1—457.
- CORLISS, J. O. (1960), The Problem of Homonyms among Generic Names of Ciliated Protozoa, with Proposal of Several New Names. Journ. of Protozoology **7**, 269—278.

- DARBY, H. (1929), The effect of hydrogen concentration on the sequence of protozoan forms. Arch. f. Protok. **65**, 1—38.
- DELPHY (1925), *Monodinium perrieri* n. sp. Bull. de la Société Zoologique de France. **50**, 359—361.
- DIMITROWA, A. (1935), Über die Beschleunigung der Zellteilungsrate durch Einwirkung von Koleoptilenspitzenextrakten. Arch. f. Protok. **84**, 415—418.
- DRAGESCO, J. (1954), Diagnoses préliminaires de quelques cilies nouveaux des sables. Bull. de la Soc. Zool. de France **79**, 57—70.
- (1954a), Sur L'Ecologie des Cilies Psammophiles Littoraux de la Region de Banyuls-Sur-Mer. Vie et milieu **4**, 627—632.
- DUJARDIN, M. F. (1841), Histoire Naturelle des Zoophytes Infusoires. Paris Libraire Encyclopedique de Koret, 684 pp.
- (1852), Notes sur les infusoires vivants dans les mousses et dans les jungermannes humidisete. Ann. sc. nat. Zool. **18**, 240—242.
- EHRENBERG, C. G. (1838), Die Infusionstiere als vollkommene Organismen. Leipzig 1838, Leopold Voß, 548 pp. + Atlas 64 T.
- (1840), Diagnosen von 247 neuen Infusorien. Mbl. d. Berl. Akad. 197—219.
- ENGELMANN, TH. W. (1862), Zur Naturgeschichte der Infusorien. Zschr. f. wiss. Zool. **11**, 347—393.
- ENTZ, G. (1838), Beiträge zur Kenntnis der Infusorien. Zschr. f. wiss. Zool. **38**, 167—189.
- (1883), Beiträge zur Kenntnis der Infusorien. Zschr. f. wiss. Zool. **38**, 167—190.
- (1884), Über die Infusorien des Golfes von Neapel. Mitt. d. zool. Station Neapel **5**, 289—444.
- (1901), Einiges über das Variieren der Infusorien. Math. u. naturwiss. Ber. aus Ungarn **19**, 125—144.
- (1901a), Die Fauna der kontinentalen Kochsalzwässer. Math. u. naturwiss. Ber. aus Ungarn **19**, 89—124.
- ERLANGER, R. C. (1890), Zur Kenntnis einiger Infusorien. Zschr. f. wiss. Zool. **49**, 649—662.
- EYFERTH-SCHOENICHEN (1925/27), Einfachste Lebensformen d. Tier- und Pflanzenreichs. Berlin-Lichterfelde 1925, 27, Bermühler. Bd. 1, 519 pp., Bd. 2, 522 pp. 15 T.
- FABRE-DOMERGUE (1888), Les Infusoires Ciliés. Ann. des Sciences Naturelles **5**, 1—140.
- FAURÉ-FREMIET (1906), Sur une nouvelle Vorticellide *Opisthonecta hennequy*. Compt. rend. de la Soc. de Biol. **60**, 922.
- (1910), Le *Mycterotherix tuamotuensis* BALBIANII. Arch. f. Protok. **20**, 223—238.
- (1924), Contribution a la connaissance des Infusoires planctoniques. Suppl. au Bull. Biol. de France et de Belgique. Suppl. **4**, 1—171.
- (1948), The Ecology of some Infusorian Communities of intertidal Pools. J. of Animal Ecology **17**, 127—130.
- (1950), Une nouvelle Vorticellide libre *Telotrochidium Johanninae* n. sp. Bull. de la Soc. Zool. de France **56**, 148—150.
- (1950a), Ecologie des Cilies Psammophiles Littoraux Bull. Biol. de la France et de la Belgique **84**, 35—75.
- FAURÉ-FREMIET (1950b), Ecologie des infusoires ciliés. Endeavour **9**, 36.
- (1951), The Marine Sand-Dwelling Ciliates of Cape Cod. Biol. Bull. **100**, 59—70.
- (1951a), Associations Infusoriennes a Beggiaetoa. Hydrobiologia-Acta Hydrobiologica, Limnologica et Protistologica **3**, 65—71.

- FROUD, J. (1949), Observations on Hypotrichous Ciliates: The Genera *Stichotricha* and *Chaetospira*. Quaterly J. Microscop. Science **90**, 141—158.
- GELEI, J. (1929), Ein neuer Typ der hypotrichen Infusorien aus der Umgebung von Szeged. *Spirofilum tisiae* n. sp., n. gen., n. fam. Arch. f. Protok. **65**, 165—182.
- (1931), Adatok Szeged környékének azalikkalátka III. Nihany *Blepharisma* Szeged környékéről. Acta Litt. ac Sci. Regia Univ. Hung. Francisco-Josephinae **1**, 169—194.
- (1932), Beiträge zur Ciliatenfauna d. Umgebung von Szeged. I. *Nassula tricirrata*. Acta Biol. Szeged **2**, 162—164.
- (1933), Über den Bau, die Abstammung und die Bedeutung der sogenannten Tastborsten bei den Ciliaten. Arch. f. Protok. **80**, 116—127.
- (1936), A csavarmentes vagy kochlioid alkatú a csillok (Ciliata) világbán. Ein geschraubter oder kochloider Körperbau in der Ciliatenwelt. Allatt. Közl. **33**, 1—35.
- (1937), Der schraubige Körperbau in der Ciliatenwelt im Vergleich zu den Symmetrieverhältnissen der vielzelligen Tiere. Arch. f. Protok. **88**, 314—338.
- GELEI, J. (1938), Beiträge zur Ciliatenfauna d. Umgebung von Szeged. IX. *Balanophrya sphaerica-Lagynus sphaericus* GELEI 1934. A. Mag. Biol. Kut. Munk. **15**, 214—217.
- (1944), Sonderbare planktonische Hypotrichen in den temporären Gewässern. Muz. Füz. Kolozsvár N. S. **2**, 11—19. (Nicht zugänglich.)
- (1950), Die Lebewesen der Kleingewässer von Fußwegen und Straßen der Stadt Szeged. Acta Biol. Hung. **1**, 135—146.
- (1950a), Die Marynidae der Sodagewässer in der Nähe von Szeged. XIV Beitrag zur Ciliatenfauna Ungarns. Hydrol. Közl. Budapest **30**, 107—119 und 157—158.
- GELEI, J., SZABADOS, M. (1950), Tömegtermelési Városi Esővízpócsolyán. Massenproduktion in einer städtischen Regenwasserpflanze. XVII. Mitteilung über die ung. Ciliatenwelt. Ann. Biol. Univ. Szeged **1**, 249—294.
- (1952), Taplaklank az esővíz-pócsolya plankton biocoenosisban. Ernährungskette in der Planktonbiocoenose der Regenwasserpflanze. Magyar. Tud. Akad. Biol. Oszt. Közl. **1**, 41—49.
- GELEI, J., MAGYERI, J., SZABADOS, M., VARGA, L. (1954), Über die Lebensgemeinschaft einiger temporärer Tümpel auf einer Bergwiese im Börzsönygebirge (Oberungarn). Acta Biol. Hung. **5**, 227—361.
- GELLERT, J. (1950), Új Colpoda faj ripacsumo alól *Colpoda eurystoma* n. sp. Ann. Biol. Univ. Szeged **1**, 312—319.
- GELLERT, J. (1955), Die Ciliaten des sich unter der Flechte „*Parmelia saxatilis* MASS.“ gebildeten Humus. Acta Biol. Hung. **6**, 77—111.
- (1957), Ciliatenformen im Humus einiger ungarischer Laub- und Nadelholzwälder. Ann. Inst. biol. Tihany Hungar. Acad. sci. **24**, 11—34.
- GEREFF, R. (1888), Landprotozoen. Sitz. ber. d. Ges. zur Beförd. d. ges. Naturwiss. 128—134.
- GESCHLER, M. (1911), Notiz über die Fauna eines im Freien stehenden Taufbeckens. Arch. f. Hydrobiol. **6**, 219—222.
- GILLARD, A. (1947), *Hastatella radians* ERLANGER -- Een nieuwe cilium voor de Mikrofauna van België. Biologisch Jaarboek Antwerpen **14**, 180—183.
- GIRARD, J. (1872/73), Les infusoires dans les eaux stagnantes. Bull. soc. Lin. d. Nord d. l. France Amiens **1**, 99—104.

- GRAY, E. (1948), The ciliate protozoan fauna of soil and inland waters. J. gen. Microbiol. Cambridge. **2**, 19—20.
- (1948), Ciliate protozoan fauna of soil and inland waters. Nature. London **161**, 854—855.
- GREGORY, L. HL. (1909), Observations on the Life History of *Tillina magna*. J. exper. Zool. **6**, 383—432.
- GRIBECKI, A., and LESZEK, K. (1956), Studies on the resistance of *Paramecium caudatum* to chemical changes in the natural environment. Folia Biol. **4**, 93—118.
- GRUBER, A. (1933), Untersuchungen über einige Protozoen. Zschr. f. wiss. Zool. **38**, 45—70.
- (1880), Neue Infusorien. Zschr. f. wiss. Zool. **33**, 439—466.
- GULATI, A. N. (1925), An account of some fresh water ciliates from Lahore. Bombay Nat. Soc. **30**, 744—755.
- HARTOG, M. (1881), Infusoria upon leaves. Americ. monthly micro. jour. **2**, 4.
- HELSON, L., PECORA, P., and HIRSCHFIELD, H. (1959), Macronuclear changes in a strain of *Blepharisma undulans* during the divisional cycle. The J. of Protozoology **6**, 131—135.
- HOLMES, S. J. (1907), Rhythmical Activity in Infusoria. Biol. Bull. **13**, 305—308.
- HUDSON, C. T. (1875), On *Cephalosiphon* and a new Infusoria. Monthly micro. jour. **14**, 165—170.
- HORVATH, P. (1934/35), *Woodruffia rostrata* KAHL, Szeged környékéről. Acta Biol. Litt. ac Sci. Regia Univ. Hung. Francisco-Josephinae **3**, 222—225.
- ILOWAISKY, S. A. (1921/23), Zwei neue Arten und Gattungen von Infusorien aus dem Wolgagebiet. Arbeiten der biol. Wolgastation **6**, 103—105.
- (1926), Material zum Studium d. Cysten d. Hypotrichen. Arch. f. Protok. **54**, 92—136.
- JAROCKI, J., and JAKUBOWSKA, W. (1927), Eine neue, solitär freischwimmende Peritricha, *Hastatella aesculacantha* n. sp. Zool. Anz. **73**, 270—280.
- JOHNSON, W. H., and LARSON, E. (1938), Studies on the Morphologie and Life History of *Woodruffia metabolica* n. sp. Arch. f. Protok. **90**, 383—392.
- (1939), A Study of Encystment in the Ciliate *Woodruffia metabolica*. Arch. f. Protok. **92**, 91—110.
- KAHL, A. (1926), Neue und wenig bekannte Formen d. holotrichen und heterotrichen Ciliaten. Arch. f. Protok. **55**, 197—438.
- (1927), Neue und ergänzende Beobachtungen heterotricher Ciliaten. Arch. f. Protok. **57**, 121—203.
- (1927a), Neue und ergänzende Beobachtungen holotricher Ciliaten. Arch. f. Protok. **60**, 34—129.
- (1928), Die Infusorien (Ciliata) der Oldesloer Salzwasserstellen. Arch. f. Hydrobiol. **19**, 189—246.
- (1930), Neue und ergänzende Beobachtungen holotricher Infusorien II. Arch. f. Protok. **70**, 313—416.
- (1930/35), Protozoa, Ciliata (Infusoria) in DAHL „Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile“. Teil 18, 21, 25, 30. Jena 1930—35, Gustav Fischer, 4 Teile 886 pp.
- (1931), Über die verwandtschaftlichen Beziehungen der Suctorien zu den prostomen Infusorien. Arch. f. Protok. **73**, 423—481.
- (1933/34), Ciliata libera et ectocommensalia. In GRIMPE Tierwelt der Nord- und Ostsee, f. **23** und **26**, 29—146 und 147—183.

- KENT, W. (1880—1882). A Manual of Protozoa. London 1880/82, David Bogue, 3. Bd. 913 pp. 51 T.
- KIRCHNER, O., (1891) und BLOCHMANN, F. (1895), Die mikroskopische Pflanzen- und Tierwelt des Süßwassers. 2. Bd., 60 und 134 pp. Hamburg Gräfe & Sillem.
- KOFFMANN, M. (1934), Die Mikrofauna des Bodens, ihr Verhältnis zu anderen Mikroorganismen und ihre Rolle bei den mikrobiologischen Vorgängen im Boden. Arch. f. Mikrobiol. **5**, 246—301.
- KOFOID, C. A., and ROSENBERG, L. E. (1940), The Neuromotor System of *Opisthonecta Henneguy* (FAURÉ-FREMIET). Proc. of the Americ. Phil. Soc. **82**, 421—436.
- KOWALENSKI, M. (1897), Beiträge zur Naturgeschichte der Oxytrichinen. Biol. Zbl. **3**, 235—243.
- LACKEY, J. B. (1940), The microscopic flora and fauna of tree holes. Ohio J. Sci. **40**, 186—192.
- LAUTERBORN, R. (1894), Über die Winterfauna einiger Gewässer der Oberrheinebene. Biol. Zbl. **14**, 389—390.
- (1898), Zwei neue Protozoen aus dem Gebiet des Oberrheins. Zool. Anz. **21**, 145—149.
- LEPSI, J. (1923), Über einen neuen Fall von Pseudopodienbildung bei Ciliaten und zwei freischwimmende Vorticellinen. Arch. f. Protok. **47**, 55—58.
- (1948), Über Protozoen-Sukzessionen in Kulturen von Walderde und Waldstreu. L'Academie de la Republica Populaire Roumaine Bull. de la Section Scientifique **30**, 1—10.
- (1948a), Protozoen aus Boden und Laubstreu eines Eichenwaldes. Notations Biologicae Bucarest **6**, 149—158.
- LEVANDER, K. M. (1900), Zur Kenntnis d. Lebens in stehenden Kleingewässern auf den Schäreninseln. Acta Soc. p. Fauna et Flora Fennica **18**, 1—107.
- LINDNER, G. (1899), Die Protozoenkeime im Regenwasser. Biol. Zbl. **19**, 421—463.
- LOCHHEAD (1952), Soil microbiology. (Including protozoa). Ann. Rev. Microbiol. **6**, 185—206.
- LUST, S. (1950), Symphorionte Peritrichen auf Käfern und Wanzen. Zool. Jahrb. (Sept.) **79**, 353—436.
- MASKELL, W. M. (1886), On the Freshwater Infusoria of Wellington Distrikt. Transact. of the New Zealand Inst. **19**, 40—61.
- MATTHES, D. (1950), Die Kiemenfauna unserer Landasseln. Zool. Jahrb. (Syst.) **78**, 573—640.
- (1956), Suktorienstudien VIII. *Thecacinetula calix* (SCHRÖDER 1907) (Thecacinetidae nov. fam.) und ihre Fortpflanzung durch Vermoid-Schwärmer. Arch. f. Protok. **101**, 477—528.
- MAUPAS, E. (1883) Contribution a l'Etude Morphologique et Anatomique des Infusoires Cilies. Arch. de Zool. exper. (2), **1**, 427—664.
- MAYER, K., Zur Kenntnis der Buchenhöhlenfauna. Arch. f. Hydrobiol. **33**, 388—400.
- MERMOD, G. (1914), Recherches sur la faune infusorienne des tourbières et des eaux voisines de Sainte-Croix (Jura vaudois). Revue Suisse de Zool. **22**, 31—114.
- MEUNIER, A. (1910), Campagne Arctique de 1907 — Microplankton des mers de Barent et de Kara Bruxelles 1910 Ch. Bulena, 355 pp.
- MOODY, J. E. (1912), Observations on the life history of two rare ciliates, *Spathidium spathula* and *Actinobolina radians*. J. of Morphology, **23**, 349—408.
- MOTE, R. F. (1954), A study of soil protozoa on an Iowa virgin prairie. Proc. Iowa Acad. Sci. **61**, 570—592.

- MÜLLER, O. F. (1786), *Animalcula infusoria fluviatilia et marina*. Kopenhagen und Leipzig 1786, Fabricii, Hauniae, 367 pp.
- NENNINGER, U. (1948), Die Peritrichen der Umgebung von Erlangen mit besonderer Berücksichtigung ihrer Wirtsspezifität. Zool. Jahrb. (Syst.) **77**, 169—266.
- NOLAND, L. (1925), Factors influencing the distribution of freshwater ciliates. Ecology **6**, 437—452.
- PARDUCZ, B. (1936/37), A csavart utano Csillos-alkat biologiai jelentősege. Über die biologische Bedeutung des schraubigen Körperbaues der Ciliaten. Acta Biol. Litt. ac Sci. **4**, 12—38.
- (1939), Helytűlő csillosok a holotrichusok csoportjában. (Festsitzende Ciliaten in der Gruppe der Holotrichen). Acta Univ. Szeged. Acta Biol. pars Zool. **5**, 67—78.
- PAZONYI, B. (1939), Alkat-es elletari Visgalatok a *Chilodonella cucullulus* on. Morphologische u. physiologische Untersuchungen v. *Chilodonella cucullulus*. Acta Univ. Szeged. Acta Biol. pars Zool. **5**, 1—31.
- PENARD, E. (1914), Sur quelques Tentaculifères muscicoles. Arch. f. Protok. **34**, 227 bis 294.
- (1917—1923), Etudes sur les Infusoires Tentaculifères. Mem. de la Soc. Physique **39**, 131—229.
- (1918), Sur un Tentaculifère peu connu — *Podophrya soliiformis* (LAUTERBORN). Revue Suisse de Zoologie **26**, 1—16.
- (1922), Etudes sur les Infusoires d'eau douce. Genève 1922, George, 331 pp.
- PERTY, M. (1852), Zur Kenntnis kleinster Lebensformen. Bern 1852, Jent u. Reinert, 222 pp.
- PFEIFFER, H. (1921), Einführung in die mikroskopische Lebewelt städt. Straßenrinnen und Pfützen. Mikrokosmos **15**, 50—53, 89—92, 121—125, 162—166.
- POPOFF, M., und JELJASKOWA, M. (1924), Über die Beschleunigung der Teilungsrates von *Paramecium caudatum* durch zellstimulierende Mittel. Biol. Zbl. **44**, 87—90.
- PROWAZEK, S. (1903), Protozoenstudien III. *Euplotes harpa*. — Arb. aus d. Zool. Inst. d. Univ. Wien u. d. Zool. Stat. Triest **14**, 81—88.
- (1904), Degenerative Hyperregeneration bei den Protozoen. Arch. f. Protok. **3**, 60—63.
- RAMMELMEYER, (1931), Zur Biologie einiger Raubinfusorien. Arch. f. Protok. **73**, 251 bis 273.
- REUKAUF, E. (1930), Zur Biologie v. *Didinium nasutum*. Zschr. f. vergl. Physiol. **11**, 689—701.
- ROHNERT, U. (1950), Wassergefüllte Baumhöhlen und ihre Besiedlung. Arch. f. Hydrobiol. **44**, 472—516.
- ROSENBERG, L. E. (1938), Cyst Stages of *Opisthnecta Henneguy*. Transact. of Americ. Microscop. Soc. **58**, 147—152.
- (1940) The Neuromotor System of *Opisthnecta Henneguy* (FAURÉ-FREMIET). Proc. of the Americ. Phil. Soc. **82**, 421—436.
- (1940) Conjugation in *Opisthnecta Henneguy* a free Swimming Vorticellide. Proc. of the Americ. Phil. Soc. **82**, 437—445.
- RÖMER, F. (1893), *Vorticella vaga*, eine neue ungestielte Vorticelle aus der Umgebung von Jena. Biol. Zbl. **13**, 464—467.
- ROUX, J. (1901), Faune Infusorienne des eaux stagnantes des environs de Genève. Memoires de l'Institut Genève **19**, 1—148, Genève, Libraire Kundig 1901—1909.

- SASSUCHIN, D. (1931), Lebensbedingungen der Mikrofauna in Sandanschwemmungen der Flüsse und im Treibsand der Wüsten. Arch. f. Protk. **22**, 369—388.
- SCHEWIAKOFF, W. (1889), Beiträge zur Kenntnis der holotrichen Ciliaten. — Biblioth. Zool. Cassel 1889, Theo. Fisc. 77 pp.
- (1893), Über die geographische Verbreitung der Süßwasserprotozoen. Mem. de l'Academie Imperial des Sciences de St. Petersburg. **41**, 1—201.
- SCHNEIDER, W. (1930), Die Verbreitung des Tektins bei Ciliaten. Arch. f. Protk. **72**, 482—537.
- (1931), Hüllenbildung bei Ciliaten unter künstlichen Bedingungen. Mikrokosmos **24**, 173—176.
- SCHUBERG, A. (1886), Über den Bau der *Bursaria truncatella* mit besonderer Berücksichtigung der protoplasmatischen Strukturen. Morphol. Jb. **12**, 333—365.
- SHIBUYA, M. (1929), Hypotrichous Ciliates from the soil. On *Gonostomum andoi* and *Oxytricha bitembranata*. Proc. Imp. Acad. Tokyo **5**, 155—156.
- SPANDL, H. (1926), Die Tierwelt vorübergehender Gewässer Mitteleuropas. Arch. f. Hydrobiol. **16**, 74—132.
- STEIN, F. (1859/1867), Der Organismus der Infusionstiere n. eigenen Forschungen in systematischer Reihenfolge bearbeitet. Leipzig, W. Engelmann, 1859 206 pp, 14 T., 1867 355 pp, 16 T.
- STILLER, J. (1937), *Systilis hoffi* (Peritricha) in natronhaltigen Tümpeln des Szili-szek bei Szeged in Ungarn. Biol. Zbl. **57**, 187—185.
- (1939), Eine neue Gattung der Ordnung Peritricha *Geleliella vagans* n. gen. n. sp. Acta Biol. pars Zool. **5**, 53—56.
- (1941), Einige Gewässer der Umgebung von Szeged und ihre Peritrichenfauna. Arch. f. Hydrobiol. **38**, 313—435.
- (1954), *Vorticella microstoma* EHRB. (Peritricha, Ciliata) als Bioindikator ökologisch verschiedener Gewässer. Ann. Historiae naturales Musei Nationalis Hungarici **5**, 191—201.
- STOKES, A. C. (1886), Notes on *Peridinium* and other Infusoria. J. of the Trenton Natural History Society **1**, 18—22.
- (1888), Fresh-Water Infusoria. J. of the Americ. Philosoph. Soc. **33**, 338—345.
- (1894), Notices of presumably undescribed infusoria. Proc. of the Americ. Philosoph. Soc. **33**, 338—345.
- SUZUKI, SH. (1954), Taxonomic studies on the *Blepharisma undulans* STEIN with special reference to the macronuclear variation. J. of Science of the Hiroshima University. **15**, 205—220.
- SZABO, M. (1934), Adatok a halteria genus ismeretehez (Protozoa, Ciliata). Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Halteria* (Protozoa, Ciliata). A Magyar Biológiai Kutató Intézet I. Osztályának Munkaiból **8**, 95—106.
- TAYLOR, C. V. (1935), Some Factors in the Excystment of dried Cysts of *Colpoda cucullus*. Arch. f. Protk. **86**, 181—190.
- THON, K. (1905), Über den feineren Bau von *Didinium nasutum* O. F. MÜCLER. Arch. f. Protk. **5**, 281—321.
- VERSCHAEFFELT, F. (1929), Bijdrage tot de kennis der Nederlandsche Zoet- en Brakwaterprotozoen. Dissertation Amsterdam 1929, VII, 198 pp.
- WANG & NIE (1935), Report on the rare and new species of fresh water infusoria, part II. Sinensia **6**, 399—524.

- WANG, C. C. (1940), Notes on some freshwater infusoria. *Sinensia* **11**, 11—32.
- WENRICH, D. H. (1929), Strukture and behavior of *Actinobolina vorax* n. sp. *Biol. Bull.* **56**, 390—401.
- WENZEL, F. (1953), Die Ciliaten der Moosrasen trockener Standorte. *Arch. f. Protok.* **99**, 70—141.
- (1954), Die Ciliatenfauna der Cicadenschäume. *Zool. Anz.* **152**, 121—124.
- (1959), Ein Beitrag zur Kenntnis der Ciliatengattung *Spathidium* (*Spathidium stammeri*). *Zool. Anz.* **163**, 209—216.
- WETZEL, A. (1928), Der Faulschlamm und seine ziliaten Leitformen. *Zschr. f. Morph. n. Ökol. d. Tiere*, **13**, 179—328.
- WOLFARTH-BOTTERMANN, K. E. (1950), Funktion und Struktur der Paramecium-trichocysten. *Naturwiss.* **37**, 562—635.
- WOODRUFF, L. L. (1912), Observations on the Origin and Sequence of the Protozoan Fauna of Hay Infusions. *J. Exper. Zool.* **12**, 205—264.
- and SPENCER, H. (1922), Racial variations in *Blepharisma*. *Proc. Soc. Exper. Biol. Medd.* **19**, 339—340.
- WRZESNIOWSKY, A. (1870), Beobachtungen über Infusorien aus der Umgebung von Warschau. *Zschr. f. wiss. Zool.* **20**, 467—511.
- ZACHARIAS, O. (1902), Über das Vorkommen v. Infusorien in Ciliatenschleim. *Biol. Zbl.* **22**, 608.
- YOUNG, D. (1939), Macronuclear reorganization in *Blepharisma undulans*. *J. Morph.* **64**, 297—353.

Anschrift des Verfassers: Dr. JÖRG HUBERT DINGFELDER, Zoologisches Institut der Universität Erlangen, Universitätsstraße 19.

Lebenslauf

Am 17. 7. 1934 wurde ich als Sohn des Hauptlehrers Valentin Dingfelder in Coburg geboren. Nachdem mein Vater im Jahre 1938 von Sonnefeld bei Coburg nach Forchheim/Ofr. versetzt worden war, besuchte ich von 1941—1945 die dortige Volksschule. Im Dezember 1945 trat ich in die 1. Klasse der Oberschule Forchheim ein, die ich nach dem Abitur im Juli 1953 verließ. Im Wintersemester 1953/54 begann ich mein Studium an der Universität Erlangen mit der Fächerverbindung Biologie-Chemie-Erdkunde. Zu den ursprünglich gewählten Fächern kam später das Studium der Ur- und Frühgeschichte hinzu. Vom Herbst 1957 bis Ende des Jahres 1959 sammelte ich das Material für meine Arbeit, die ich hiermit vorlege.

